

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 40 29 697 A 1

51 Int. Cl. 5:
G 10 L 7/08
G 10 L 3/00

21 Aktenzeichen: P 40 29 697.0
22 Anmeldetag: 19. 9. 90
43 Offenlegungstag: 4. 7. 91

DE 40 29 697 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31

29.12.89 JP P 1-341624 29.12.89 JP P 1-341625
29.12.89 JP P 1-341626 29.12.89 JP P 1-341627

71 Anmelder:

Pioneer Electronic Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

Kimura, Toshiyuki, Kawagoe, Saitama, JP

BEST AVAILABLE COPY

54 Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem

57 Ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem besitzt einen Sender, der zwei Mikrophone und ein Umgebungsgeschäusabeseitigungsmittel aufweist. Eines der Mikrophone nimmt einen Sprachbefehl und Umgebungsgeräusche auf, während das andere Mikrophon nur Umgebungsgeräusche aufnimmt. Auf der Grundlage der elektrischen Signale vom ersten und vom zweiten Mikrophon beseitigt das Geräuschbeseitigungsmittel aus dem vom ersten Mikrophon gelieferten elektrischen Signal die Umgebungsgeräuschkomponente und gibt nur eine Sprachbefehlskomponente aus. Das Fernbedienungssystem kann einen Sprachbefehlsdetektor und eine Tondämpfungs-Steuerschaltung aufweisen. Wenn vom Sprachbefehlsdetektor Vorbereitungen zur Eingabe eines Sprachbefehls festgestellt werden, senkt die Tondämpfungs-Steuerschaltung den Schalldruckpegel des von einem Informationswiedergabegerät ausgegebenen Schalls ab, bevor mit der Eingabe des Sprachbefehls begonnen wird. Ferner kann das Fernbedienungssystem auch eine Erkennungsbedingung-Setzschaltung aufweisen, die die Spracherkennungsbedingungen automatisch abwandelt, wenn ein Sprachbefehl nicht erkannt wird. Außerdem kann das Fernbedienungssystem eine Sprachspeichereinheit zum Speichern eingegebener Sprachbefehle und eine Sprachwiedergabeeinheit, die auf Anforderung gespeicherte Sprachbefehle akustisch wiedergibt, umfassen.

DE 40 29 697 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fernbedienungssystem für die Fernbedienung verschiedener elektronischer Geräte und insbesondere ein Fernbedienungssystem für die Fernbedienung beispielsweise von audiovisuellen Geräten (AV-Geräten) durch Sprachbefehle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In den letzten Jahren sind verschiedene AV-Geräte wie etwa Stereoanlagen, Fernsehempfänger, Kassetten-Tape-Decks, Video-Tape-Decks, Compactdisc-Spieler, Laserbildplattenspieler oder ähnliches mit Fernbedienungssystemen ausgerüstet worden.

Ein Fernbedienungssystem besitzt einen Sender, der normalerweise vom zu steuernden AV-Gerät entfernt angeordnet wird. Wenn der Sender betätigt wird, sendet er ein Fernbedienungssignal, etwa ein Infrarot-Fernbedienungssignal, aus, das von einem im zu steuernden AV-Gerät befindlichen Empfänger empfangen wird. Das empfangene Fernbedienungssignal wird dekodiert, um das AV-Gerät entsprechend dem Fernbedienungssignal zu steuern.

Kürzlich ist ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem entwickelt worden, das anstelle von über Tasten eingegebenen Steuerbefehlen Sprachsteuerbefehle verwendet. Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem besitzt ein an einem Sender angebrachtes Mikrophon, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Sprachsignal umwandelt, und eine Spracherkennungs-LSI-Schaltung (Großintegrationsschaltung), die ein einem durch das Sprachsignal dargestellten Sprachmuster entsprechenden Fernbedienungssignal erzeugt. Das auf diese Weise erzeugte Fernbedienungssignal wird an einen in einem zu steuernden AV-Gerät befindlichen Empfänger gesendet.

Das erste Problem bei einem derartigen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem besteht darin, daß das die Sprachbefehle empfangende Mikrophon dazu neigt, neben den Sprachbefehlen auch andere Geräusche aufzunehmen, so daß die Genauigkeit der Spracherkennung (Spracherkennungsrate) durch derartige Geräusche abgesenkt wird.

Gemäß einer bekannten Spracherkennungsverarbeitung werden Sprachmuster der Sprachbefehle der Bedienungsperson als Standardmuster gespeichert, anschließend wird ein von der Bedienungsperson während des Gebrauchs des Fernbedienungssystems eingegebener Sprachbefehl mit Standardmustern verglichen, um zwischen diesen eine eventuelle Ähnlichkeit festzustellen. Dasjenige Standardmuster, das eine hohe Ähnlichkeit besitzt, wird dann als eingegebener Sprachbefehl betrachtet. Ein Nachteil einer solchen Spracherkennungsverarbeitung besteht darin, daß dann, wenn zum Zeitpunkt der Speicherung der Sprachbefehle der Bedienungsperson in der Nähe des Mikrophons des Fernbedienungssystems Umgebungsgeräusche vorhanden sind, die Standardmuster als Kombinationen der Sprachbefehle und der Umgebungsgeräusche gespeichert werden, so daß ein später tatsächlich eingegebener Sprachbefehl falsch erkannt werden kann, falls dann kein Umgebungsgeräusch vorhanden ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß selbst dann, wenn die Sprachbefehle der Bedienungsperson richtig gespeichert worden sind, ein tatsächlicher Sprachbefehl mit dem gespeicherten Standardmuster möglicherweise nicht übereinstimmt, falls während des späteren Gebrauchs des Fernbedienungssystems Umgebungsgeräusche vorhanden sind und der Sprachbefehl falsch er-

kannt wird.

Das zweite Problem bei einem sprachgesteuerten Fernbedienungssystem besteht darin, daß der von den Lautsprechern beispielsweise einer Stereoanlage wiedergegebene Schall als Umgebungsgeräusch wirken kann.

Genauer sendet der Sender eines herkömmlichen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems ungeachtet der Arbeitsweise eines durch das Fernbedienungssystem ferngesteuerten Informationswiedergabegerätes Fernbedienungssignale aus. Wenn das Informationswiedergabegerät ein Gerät ist, das aufgenommene Signale über Lautsprecher wiedergibt, also zum Beispiel eine Stereoanlage, so hat dies zum Ergebnis, daß außer den Sprachbefehlen der wiedergegebene Schall in der Umgebung des Sendermikrophons vorhanden ist.

Wenn die Intensität des vom Informationswiedergabegerät wiedergegebenen Schalls verhältnismäßig hoch ist, wird dieser wiedergegebene Schall ebenso wie die Sprachbefehle vom Mikrophon aufgenommen. Dies hat eine Absenkung der Spracherkennungsrate der Spracherkennungseinheit im sprachgesteuerten Fernbedienungssystem zur Folge.

Das dritte Problem eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems betrifft die Anpassung der Spracherkennungsrate. Gemäß einem Spracherkennungsverfahren in einem herkömmlichen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem wird ein über das Mikrophon eingegebener Sprachbefehl in Musterdaten umgewandelt, die anschließend mit einer Mehrzahl von bereits gespeicherten Standardmusterdaten verglichen werden, so daß die Differenz zwischen den Sprachbefehl-Musterdaten und den Standardmusterdaten bestimmt wird. Wenn eine der Standardmusterdateneinheiten eine geringere Differenz zu den Sprachbefehl-Musterdaten aufweist und vorgegebene Erkennungsbedingungen (wenn zum Beispiel die Differenz kleiner als eine vorgegebene Differenz ist) erfüllt, werden Befehlsdaten, die diesem Standardmusterdatensatz entsprechen, ausgegeben. Wenn sämtliche Standardmusterdatensätze die vorgegebenen Erkennungsbedingungen nicht erfüllen, wird ein einen Erkennungsfehler darstellendes Zurückweisungssignal ausgegeben.

In Fällen, in denen keine saubere Spracherkennung erzielt wird und häufig Zurückweisungssignale erzeugt werden, kann die Bedienungsperson die vorgegebenen Erkennungsbedingungen manuell abwandeln oder erneut Standardmusterdaten speichern, um dadurch die Spracherkennungsrate zu erhöhen. Die manuelle Abwandlung der Erkennungsbedingungen ist jedoch für die Bedienungsperson unangenehm und langwierig.

Das vierte Problem eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems betrifft die Nichtübereinstimmung zwischen Sprachbefehlswörtern und gespeicherten Standardmustern. Die Standardmuster, die für die Spracherkennung notwendig sind, werden dadurch erzeugt, daß im voraus die Sprachbefehle der Bedienungsperson als Musterdaten gespeichert werden. Wenn die Sprachbefehle gespeichert werden sollen, ist es üblich, die Sprachbefehle zu vereinfachen oder Schlüsselwörter für die Sprachbefehle zu verwenden. Beispielsweise wird ein Steuerbefehl, der angibt, daß mit der Wiedergabe eines CD-Spielers begonnen werden soll, in einen Sprachbefehl umgewandelt, der in der Äußerung "PLAY" besteht. Da solche gespeicherten Standardmusterdaten nur bestimmte Merkmale der Sprachbefehle beinhalten, ist es nicht möglich, ursprüngliche Sprachbefehle aus den Standardmusterdaten zu rekonstruieren.

Wenn daher die Bedienungsperson einen in Standard-musterdaten abgespeicherten Sprachbefehl vergißt, kann sie das zu steuernde Gerät mittels Sprachbefehlen nicht mehr bedienen. Wenn dies geschieht, muß die Bedienungsperson Sprachbefehle erneut speichern, was jedoch unangenehm und langwierig ist.

Es ist eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zu schaffen, das gegenüber Umgebungsgeräuschen weniger empfindlich ist, das eine erhöhte Spracherkennungsrate aufweist und bei dem die Auslösung eines fehlerhaften Betriebs verhindert wird.

Es ist eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zu schaffen, das gegenüber einer verhältnismäßig hohen Intensität des von einem Informationswiedergabegerät wiedergegebenen Schalls weniger empfindlich ist und daher eine erhöhte Spracherkennungsrate besitzt.

Es ist eine dritte Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zu schaffen, das die Spracherkennungsbedingungen automatisch abwandelt, wenn aufgrund der Eingabe eines Sprachbefehls ein Zurückweisungssignal erzeugt wird, wodurch die Spracherkennungsrate erhöht wird.

Es ist eine vierte Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zu schaffen, das einen Sprachbefehl, der einem gespeicherten Standardmusterdatensatz entspricht, wiedergeben kann, falls die Bedienungsperson den gespeicherten Sprachbefehl vergessen hat.

Die erste Aufgabe wird bei einem Fernbedienungssystem der gattungsgemäßen Art durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Die weiteren Aufgaben werden bei einem Fernbedienungssystem der gattungsgemäßen Art durch die Merkmale in den kennzeichnenden Teilen der Nebenansprüche 4, 7 und 8 gelöst.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

In einem erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem wandelt ein erstes Mikrophon die Umgebungsgeräusche und einen Sprachbefehl in ein erstes elektrisches Signal um, während ein zweites Mikrophon die Umgebungsgeräusche in ein zweites elektrisches Signal umwandelt. Ein Umgebungsgeräusch-Beseitigungsmittel beseitigt auf der Grundlage des ersten und des zweiten elektrischen Signals aus dem ersten elektrischen Signal die Umgebungsgeräuschkomponente und erzeugt ein Sprachbefehlssignal. Daher wird nur das Sprachbefehlssignal in eine Spracherkennungseinheit eingegeben, so daß das Sprachbefehlssignal durch das Umgebungsgeräusch nicht nachteilig beeinflusst wird. Folglich wird die Spracherkennungsrate erhöht, ferner wird verhindert, daß der Sender einen fehlerhaften Betrieb auslöst.

Weiterhin erzeugt in einem erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem ein Detektormittel ein Detektorsignal, das anzeigt, daß ein Sprachbefehl eingegeben werden soll. Aufgrund eines solchen Detektorsignals vom Detektormittel addiert ein Tondämpfungssteuermittel zu einem von einem Sender empfangenen Fernbedienungssignal ein Tondämpfungsbefehlssignal. Der Sender dekodiert das empfangene Fernbedienungssignal und gibt an das Informationswiedergabegerät ein dekodiertes Steuersignal. Aufgrund des dekodierten Signals senkt das Informationswiedergabegerät den Pegel eines Wiedergabeschallsignals ab. Da das Informationswiedergabegerät

eine Tondämpfungsoperation ausführt, bevor der Sprachbefehl tatsächlich gegeben wird, wird folglich vom Mikrophon des Senders nur der Sprachbefehl aufgenommen.

Wenn in einem erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem ein Sprachbefehl von einem Spracherkennungsmittel zurückgewiesen wird, gibt ein Erkennungsbedingung-Setzmittel einen Befehl zur automatischen Abwandlung der Erkennungsbedingung an das Spracherkennungsmittel aus. Daher kann die Spracherkennungsrate erhöht werden, ohne daß die Bedienungsperson die Erkennungsbedingung anpassen muß.

In einem erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem speichert eine Sprachspeichereinheit Daten eines Sprachbefehls. Aufgrund eines externen Wiedergabebefehlssignals liest eine Sprachwiedergabeeinheit die gespeicherten Sprachbefehlsdaten aus der Sprachspeichereinheit aus und wandelt die Sprachbefehlsdaten in eine Sprachausgabe um. Daher kann das dem Sprachbefehl entsprechende Wort als Sprachausgabe wiedergegeben werden, falls dies notwendig ist.

Weiterhin arbeitet in einem erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem eine Sprachspeichereinheit mit einer Registereinheit zusammen, um Sprachbefehlsdaten zu speichern, wenn von der Registereinheit Standardmusterdaten erzeugt werden. Daher werden Sprachbefehlsdaten gleichzeitig mit der Speicherung von Standardmusterdaten gespeichert. Es ist nicht notwendig, Sprachbefehlsdaten für die Wiedergabe von Sprachbefehlswörtern einzeln zu speichern. Da die Sprachbefehle so, wie sie gespeichert worden sind, vollständig wiedergegeben werden können, kann das Fernbedienungssystem das zu steuernde Gerät mit den Sprachbefehlen richtig steuern.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines allgemeinen Fernbedienungssystems;

Fig. 2 eine beispielhafte Darstellung eines Fernbedienungssignals;

Fig. 3 ein Blockschaltbild des Senders eines allgemeinen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 ein Blockschaltbild des Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 6 ein detailliertes Blockschaltbild des in Fig. 4 gezeigten Senders;

Fig. 7 ein Blockschaltbild einer Spracherkennungsschaltung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 8 ein detailliertes Blockschaltbild der Spracherkennungsschaltung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 9(a) eine Darstellung eines Analogprozessors;

Fig. 9(b) bis 9(h) Darstellungen von Signal-Wellenformen im in Fig. 9(a) gezeigten Analogprozessor;

Fig. 10 ein Flußdiagramm einer Operationsabfolge des Senders gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 ein Blockschaltbild des Senders des sprachge-

steuerten Fernbedienungssystem gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 13 ein detailliertes Blockschaltbild des in Fig. 11 gezeigten Senders;

Fig. 14 ein Blockschaltbild einer Spracherkennungsschaltung gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 15 ein Flußdiagramm einer Operationsabfolge des Senders gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 16 ein Blockschaltbild des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß einer dritten Ausführungsform;

Fig. 17 ein detailliertes Blockschaltbild des in Fig. 16 gezeigten Senders;

Fig. 18 ein Flußdiagramm einer Operationsabfolge des Senders gemäß der dritten Ausführungsform;

Fig. 19 eine perspektivische Ansicht des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 20 ein Blockschaltbild des Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der vierten Ausführungsform;

Fig. 21 ein Blockschaltbild des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystem gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 22 ein detailliertes Blockschaltbild des Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems sowohl gemäß der vierten als auch gemäß der fünften Ausführungsform;

Fig. 23 ein Blockschaltbild einer Sprachbefehlsaufnahme- und -wiedergabeschaltung sowohl gemäß der vierten als auch gemäß der fünften Ausführungsform; und

Fig. 24 ein Flußdiagramm einer Operationsabfolge der in Fig. 23 gezeigten Sprachbefehlsaufnahme- und -wiedergabeschaltung.

Allgemeines Fernbedienungssystem

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden im folgenden zunächst ein allgemeines Fernbedienungssystem und ein Sprach-Fernbedienungssignal beschrieben.

Wie in Fig. 1 gezeigt, umfaßt ein Fernbedienungssystem 100 einen Sender 101, der von einer von einem zu steuernden Gerät 103 wie etwa einem AV-Gerät entfernten Position ein Fernbedienungssignal aussendet, und einen Empfänger 102, der das ausgesendete Fernbedienungssignal empfängt, dieses dekodiert und die dekodierte Information an das zu steuernde Gerät 103 schickt.

In Fig. 2 ist ein allgemeines Fernbedienungssignal gezeigt. Das Fernbedienungssignal besteht aus einem Leitkode, der die Datenübertragung einem Empfänger anzeigt, einem Abnehmerkode und einem invertierten Abnehmerkode, die ein zu steuerndes Gerät bezeichnen, und schließlich einem Datenkode und einem invertierten Datenkode, die einen Steuerbefehl für das zu steuernde Gerät bezeichnen. Der invertierte Abnehmerkode und der invertierte Datenkode werden zur Ermittlung eines Fehlers im Abnehmerkode bzw. im Datenkode verwendet.

In Fig. 3 ist schematisch der Sender 101 des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems 100 gezeigt. Der Sender 101 umfaßt ein Mikrophon M, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt. Das umgewandelte elektrische Signal wird in eine Spracherkennungsschaltung 15 eingegeben, wobei die Spracherkennungsschaltung 15 in Gestalt einer Spracherkennungs-

LSI-Schaltung oder ähnlichem vorliegt und einen Mikroprozessor enthält. Die Spracherkennungsschaltung 15 erkennt den Inhalt des eingegebenen elektrischen Signals und erzeugt diesem erkannten Inhalt entsprechende Steuerdaten. Der Sender 101 besitzt außerdem eine einen Mikroprozessor umfassende Steuerung 16. Auf der Grundlage der Steuerdaten von der Spracherkennungsschaltung 15 erzeugt die Steuerung 16 ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R und gibt dieses in eine Sendeschaltung 17 ein, die anschließend eine Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 aktiviert, so daß diese ein Fernbedienungssignal R_c ausgibt. Die erwähnten Bestandteile des Senders 101 werden von einer Leistungsversorgungsschaltung 18 mit elektrischer Energie versorgt.

Wenn über das Mikrophon M ein Sprachbefehl empfangen wird, wandelt die Spracherkennungsschaltung 15 den Sprachbefehl in Musterdaten um. Die Spracherkennungsschaltung 15 vergleicht die Sprachbefehl-Musterdaten mit einer Mehrzahl von in ihr gespeicherten Standardmusterdaten und bestimmt den Abstand zwischen den Sprachbefehl-Musterdaten und den Standardmusterdaten; anschließend gibt die Spracherkennungsschaltung 15 Befehlsdaten aus, die denjenigen Standardmusterdaten entsprechen, deren Abstand zu den Sprachbefehl-Musterdaten am kleinsten ist. Es kann auch eine andere Spracherkennungsverarbeitung zur Anwendung kommen, in der die Ähnlichkeit der verglichenen Musterdaten entsprechend einem einfachen Ähnlichkeitsverfahren bestimmt wird und Befehlsdaten, die den Standardmusterdaten mit der höchsten Ähnlichkeit entsprechen, ausgegeben werden. Die so erzeugten Befehlsdaten werden in die Steuerschaltung 16 eingegeben.

Die Steuerschaltung 16 schickt ein den eingegebenen Befehlsdaten entsprechendes Fernbedienungs-Befehlssignal S_R an die Sendeschaltung 17. Aufgrund des gelieferten Fernbedienungs-Befehlssignal S_R treibt die Sendeschaltung 17 die Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 , so daß diese ein Fernbedienungssignal R_c aussendet. Das zu steuernde Gerät 103 wird auf diese Weise durch das Fernbedienungssignal R_c fernbedient.

Erste Ausführungsform

Nun wird mit Bezug auf die Fig. 4 bis 10 ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

(Äußerer Aufbau)

Wie in Fig. 4 gezeigt, weist ein Sender 10A des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems ein einteiliges Gehäuse 11 auf, das der Bedienungsperson das freie Umhertragen des Senders erlaubt. Das Gehäuse 11 besitzt in seiner oberen Blende (vorderseitige Blende) ein Mikrophon M_1 und an seiner unteren Blende (rückseitige Blende) ein weiteres Mikrophon M_2 . Das Mikrophon M_1 wandelt den von der Bedienungsperson gegebenen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal um. Das Mikrophon M_2 dient zur Aufnahme des den Sender 10A umgebenden Geräusches. Ein Sendemittel (etwa eine Infrarotlicht-Emitterdiode D_1) ist an einem Ende des Gehäuses 11 angebracht. Die Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 wird dazu verwendet, ein Fernbedienungssignal an den Empfänger eines (nicht gezeigten) entfernt angeordneten, zu steuernden Gerätes zu senden. Auf einer Seite des Gehäuses 11 ist ein Spracheingabeschalter 12 (der

im folgenden mit "Sprechschalter" bezeichnet wird) angeordnet, der im gedrückten Zustand geschlossen ist und automatisch geöffnet wird, wenn er losgelassen wird. Der Sprechschalter 12 kann ein automatisch zurückstellender Druckknopf oder ein (automatisch zurückstellender) Schiebeschalter sein. Wenn ein Sprachbefehl eingegeben wird, wird der Sprechschalter 12 geschlossen, um den Sender 10A zu betätigen. Sonst ist der Sprechschalter 12 geöffnet, so daß der Sender 10A außer Betrieb gehalten wird. Das Gehäuse 11 besitzt an seiner Seite außerdem einen Betriebswahlschalter 13, der beispielsweise die Form eines Schiebeschalters besitzt. Der Betriebswahlschalter 13 dient der Auswahl einer der Betriebsarten zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Betriebsarten umfassen eine Sprachspeicherbetriebsart, in der der Sprachbefehl im Sender 10A gespeichert wird, und eine Spracherkennungsbetriebsart, in der ein Sprachbefehl erkannt wird, wie später beschrieben werden wird. Das Gehäuse 11 beinhaltet die elektronische Schaltung des erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems.

(Aufbau der elektronischen Schaltungen)

In Fig. 5 ist ein Blockschaltbild der elektronischen Schaltung des Senders 10A des erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gezeigt. Der Sender 10A umfaßt zwei Mikrophone M₁ und M₂, wie oben beschrieben worden ist. Das erste Mikrophon M₁ dient der Eingabe eines Sprachbefehls, während das zweite Mikrophon M₂ der Aufnahme des den Sender 10A umgebenden Umgebungsschalls oder des Umgebungsgeräusches, das von den Sprachbefehlen verschieden ist, dient. Jedes der Mikrophone M₁ und M₂ wandelt ein einwirkendes Schallsignal in ein elektrisches Signal um, das an ein Geräuschbeseitigungsmittel 104 geliefert wird. Das Geräuschbeseitigungsmittel 104 beseitigt die Umgebungsgeräuschkomponente auf der Grundlage der von den Mikrophenen M₁ und M₂ übertragenen elektrischen Signale und gibt lediglich ein dem eingegebenen Sprachbefehl entsprechendes elektrisches Signal an eine Spracherkennungsschaltung 2. Die Spracherkennungsschaltung 2 erkennt auf der Grundlage des vom Geräuschbeseitigungsmittel 104 ausgegebenen elektrischen Signals den Sprachbefehl, erzeugt auf der Grundlage des Erkennungsergebnisses dem Sprachbefehl entsprechende Befehlsdaten und schickt diese Befehlsdaten an eine Sendeeinheit 4. Die Sendeeinheit 4 erzeugt ein Fernbedienungssignal R_c, das die Befehlsdaten der Spracherkennungsschaltung 2 darstellt, und sendet dieses Fernbedienungssignal R_c an den Empfänger eines entfernten angeordneten zu steuernden Gerätes.

In Fig. 6 ist die elektronische Schaltung des Senders 10A genauer gezeigt. Die Spracherkennungseinheit 2 (Fig. 5) umfaßt eine Spracherkennungsschaltung 15 und eine Steuerschaltung 16. Die Sendeeinheit 4 (Fig. 5) umfaßt eine Sendeschaltung 17 und eine mit dieser verbundene Infrarotlicht-Emitterdiode D₁. Die Steuerschaltung 16 ist zwischen der Spracherkennungsschaltung 15 und die Sendeschaltung 17 geschaltet. Der Sprechschalter 12, der mit der Steuerschaltung 16 verbunden ist, versorgt die Steuerschaltung 16 mit einem Betriebssteuersignal S_c, das den Sender 10A nur dann betätigt, wenn ein Sprachbefehl eingegeben wird. Der Sprechschalter 12 kann einen automatisch zurückstellenden Schalter mit einem Druckknopf, einem Schiebeschalter oder ähnlichem aufweisen. Eine Leistungsversorgungsschaltung 18 liefert über eine Leistungsversorgungs-Steu-

schaltung 14 und über Leistungsversorgungsleitungen an die Spracherkennungsschaltung 15, die Steuerschaltung 16 und die Sendeschaltung 17 elektrische Energie.

Wie in Fig. 7 gezeigt, umfaßt die Spracherkennungsschaltung 15 einen Analogprozessor 21, der ein über die Mikrophone M₁ und M₂ empfangenes analoges Sprachbefehlssignal verarbeitet und das verarbeitete analoge Sprachbefehlssignal in Form von Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 ausgibt, einen Spracherkennungsprozessor 22, der den Sprachbefehl aufgrund der vom Analogprozessor 21 gelieferten Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 erkennt, einen Speicher 23, in dem Standardmusterdaten für die Spracherkennung gespeichert sind, und eine Schnittstelle 24, über die Signale an die Steuerschaltung 16 geliefert und von der Steuerschaltung 16 empfangen werden.

Wie in Fig. 8 gezeigt, umfaßt der Analogprozessor 21 im allgemeinen einen Verstärker 30a, der ein vom Mikrophon M₁ übertragenes Sprachbefehlssignal auf einen geeigneten Pegel verstärkt, einen Verstärker 30b, der ein vom Mikrophon M₂ übertragenes Sprachbefehlssignal auf einen geeigneten Pegel verstärkt, einen Differenzverstärker 34, der als Geräuschbeseitigungsschaltung dient und ein Differenzsignal erzeugt, das den Unterschied zwischen den Ausgangssignalen der Verstärker 30a und 30b angibt, eine Filterreihe 31, die ein Ausgangssignal vom Differenzverstärker 34 in Signale in verschiedenen Frequenzbändern unterteilt, gleichrichtet und die Signale in diesen verschiedenen Frequenzbändern ausgibt, eine Analog/Digitalwandler-Anordnung 32 (die im folgenden mit "A/D-Wandler-Anordnung" bezeichnet wird), die die Ausgangssignale der Filterreihe 31 in den verschiedenen Frequenzbändern in Digitalsignale umwandelt, und eine Schnittstelle 33, die Signale an den Spracherkennungsprozessor 22 überträgt und von diesem Signale empfängt.

In Fig. 9(a) wird gezeigt, daß die Filterreihe 31 eine Bandpaßfilter-Anordnung 35, die das eingegebene Sprachsignal in Signale in einer Mehrzahl von Frequenzbändern (4 Frequenzbänder in Fig. 9(a)) unterteilt, eine Gleichrichteranordnung 36, die die Ausgangssignale der Bandpaßfilteranordnung 35 gleichrichtet und eine Tiefpaßfilteranordnung 37, die aus den Ausgangssignalen von der Gleichrichteranordnung 36 den Brumm entfernt.

Die Bandpaßfilteranordnung 35 umfaßt eine Mehrzahl (vier in Fig. 9(a)) von Bandpaßfiltern BPF₀ bis BPF₃, die entsprechend ihren jeweiligen Frequenzbändern die Mittenfrequenzen f₀, f₁, f₂ und f₃ (f₀ < f₁ < f₂ < f₃) besitzen.

Die Gleichrichteranordnung 36 umfaßt vier Gleichrichter RCT₀ bis RCT₃, die mit den entsprechenden Bandpaßfiltern BPF₀ bis BPF₃ der Bandpaßfilteranordnung 35 in Reihe geschaltet sind. Mit den Gleichrichtern RCT₀ bis RCT₃ werden die Ausgangssignale in den jeweiligen Frequenzbändern der Bandpaßfilter BPF₀ bis BPF₃ gleichgerichtet.

Die Tiefpaßfilteranordnung 37 umfaßt vier Tiefpaßfilter LPF₀ bis LPF₃, die mit den jeweiligen Gleichrichtern RCT₀ bis RCT₃ der Gleichrichteranordnung 36 in Reihe geschaltet sind. Die Tiefpaßfilter LPF₀ bis LPF₃ beseitigen aus den gleichgerichteten Signalen in den entsprechenden Frequenzbändern den Brumm.

Die A/D-Wandleranordnung 32 umfaßt vier A/D-Wandler ADC₀ bis ADC₃, die mit den jeweiligen Tiefpaßfiltern LPF₀ bis LPF₃ der Tiefpaßfilteranordnung 37 in Reihe geschaltet sind. Die A/D-Wandler ADC₀ bis ADC₃ wandeln die analogen Ausgangssignale der Tief-

paßfilter LPF₀ bis LPF₃ in Digitalsignale um.

Nun wird der Betrieb des Analogprozessors 21 beschrieben. Um der Kürze willen wird nur die Signalverarbeitung in einem Frequenzband (zum Beispiel im demjenigen des Bandpaßfilters BPF₃) beschrieben. In den anderen Frequenzbändern wird jedoch eine ähnliche Signalverarbeitung ausgeführt.

Wenn auf das Mikrophon M₁ ein Umgebungsgeräusch und ein Sprachbefehl einwirken, wird das elektrische Ausgangssignal des Mikrophons M₁ durch den Verstärker 30a auf einen geeigneten Signalpegel verstärkt, wobei der Verstärker 30a ein verstärktes Signal Z₁ (s. Fig. 9(c)) ausgibt. Wenn auf das Mikrophon M₂ das Umgebungsgeräusch einwirkt, wird das elektrische Ausgangssignal des Mikrophons durch den Verstärker 30b auf einen geeigneten Signalpegel verstärkt, wobei der Verstärker 30b ein verstärktes Signal Z₂ (s. Fig. 9(b)) ausgibt. Die Ausgangssignale der Verstärker 30a und 30b werden in den Differenzverstärker 34 eingegeben, der anschließend ein Differenzsignal A an das Bandpaßfilter BPF₃ (s. Fig. 9(d)) ausgibt; das Bandpaßfilter BPF₃ läßt nur ein seinem Frequenzband entsprechendes Signal B hindurch. Anschließend wird das Signal B an den Gleichrichter RCT₃ gegeben (s. Fig. 9(e)). Das Signal B wird durch den Gleichrichter RCT₃ gleichgerichtet, woraufhin vom Gleichrichter RCT₃ ein gleichgerichtetes Ausgangssignal C (s. Fig. 9(f)) an das Tiefpaßfilter LPF₃ gesendet wird. Das Tiefpaßfilter LPF₃ beseitigt Brummstörungen, die im Signal C enthalten sein können, und erzeugt ein brummfreies Ausgangssignal D (s. Fig. 9(g)), das anschließend in den A/D-Wandler ADC₃ eingegeben wird.

Schließlich wandelt der A/D-Wandler ADC₃ das gelieferte Eingangssignal D in ein Signal E um, das aus 4-Bit-Zeitaufteilungs-Digitaldaten (1010), (0111), (0101), (0111), (1101), ... zusammengesetzt ist, wie in Fig. 9(h) gezeigt ist.

Wie in Fig. 8 gezeigt, umfaßt der Spracherkennungsprozessor 22 eine Systemsteuerschaltung 40, die Steuerbefehle von der Steuerschaltung 16 analysiert und verarbeitet und ferner die gesamte Operation des Spracherkennungsprozessors 22 steuert, und einen Digitalprozessor 41, der die Abstandsberechnungen ausführt und den Speicher 23 steuert.

Die Systemsteuerschaltung 40 umfaßt eine CPU 42 (Zentraleinheit), die den Gesamtbetrieb des Senders 10A steuert, ein ROM 43 (Nur-Lese-Speicher), in dem ein von der CPU 42 für die Gesamtoperation des Senders 10A abzuarbeitendes Steuerprogramm gespeichert ist, ein RAM 44 (Schreib-Lese-Speicher), der vorübergehend Daten speichert, und eine Schnittstelle 45, die sowohl an den Analogprozessor 21 als auch an den Digitalprozessor 41 Daten überträgt und von diesen Prozessoren Daten empfängt.

Der Digitalprozessor 41 umfaßt eine Recheneinheit 46, die Abstandsberechnungen ausführt und auf der Grundlage der Ergebnisse der Abstandsberechnungen eingegebene Sprachbefehle identifiziert, ein Daten-RAM 47, das die für die Abstandsberechnungen erforderlichen Daten speichert, ein ROM 48, in dem ein Programm für die Abstandsberechnungen gespeichert ist, ein Arbeits-RAM 49, das vorübergehend die verarbeiteten Daten speichert, eine Schnittstelle 50, die Daten sowohl an den Analogprozessor 21 als auch an die Systemsteuerschaltung 40 sendet und von diesen Daten empfängt, und eine Schnittstelle 51, die Daten an den Speicher 23 überträgt und von diesem empfängt.

Der Spracherkennungsprozessor 22 arbeitet wie

folgt: Wenn von der Steuerschaltung 16 über die Schnittstelle 24 ein Steuerbefehl an den Spracherkennungsprozessor 22 gegeben wird, empfängt die Systemsteuerschaltung 40 den Steuerbefehl über die Schnittstellen 50 und 45 und analysiert den empfangenen Steuerbefehl. Wenn das Analyseergebnis eine Spracherkennungsverarbeitung anzeigt, schickt die Systemsteuerschaltung 40 über die Schnittstellen 45 und 50 einen Befehl zur Spracherkennung an den Digitalprozessor 41.

Aufgrund eines Befehls von der Systemsteuerschaltung 40 leitet der Digitalprozessor 41 die Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 (eingegebenes Sprachbefehlssignal) vom Analogprozessor 21 über die Schnittstelle 50 in das Daten-RAM 47. Die Recheneinheit 46 liest aus dem Speicher 23, in dem eine Mehrzahl von Standardmusterdaten gespeichert ist, über die Schnittstelle 51 erste Standardmusterdaten aus. Dann bestimmt die Recheneinheit 46 aus einer Mehrzahl von Zeitaufteilungs-Digitaldaten, die die Lese-Standardmusterdaten bilden, den Logarithmus der ersten Zeitaufteilungs-Digitaldaten und außerdem den Logarithmus der ersten Zeitaufteilungs-Digitaldaten des eingegebenen Sprachbefehlssignals, anschließend bestimmt er die Differenzen zwischen diesen Logarithmen. Weiterhin quadriert die Recheneinheit 46 diese Differenzen und addiert die Quadrate, um einen Abstand D zu bestimmen. Daher ist der Abstand D durch

$$D = \sum_{i=0}^x (\log(f(t)) - \log(fs(t)))^2$$

gegeben, wobei gilt:

x: Anzahl der Zeitaufteilungen,

f(t): eingegebene Sprachbefehlsdaten (Zeitaufteilungs-Digitaldaten),

fs(t): Standardmusterdaten (Zeitaufteilungs-Digitaldaten).

Auf die gleiche Weise werden die Abstände D für sämtliche Standardmusterdaten berechnet. Je kleiner die berechneten Abstände, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Standardmusterdaten dem Sprachbefehl entsprechen. Das auf diese Weise erhaltene Erkennungsergebnis wird anschließend in Form von Befehlsdaten über die Schnittstelle 24 an die Steuerschaltung 16 ausgegeben.

Nun wird wieder auf Fig. 6 Bezug genommen. Die Steuerschaltung 16 ist beispielsweise in einem Mikroprozessor ausgebildet. Der Mikroprozessor der Steuerschaltung 16 umfaßt eine CPU, ein ROM, ein RAM und eine Schnittstelle. Die CPU führt Rechenoperationen aus, wobei sie auf die im als Arbeitsspeicher dienenden RAM gespeicherten Daten Bezug nimmt und die Rechenoperationen gemäß des Algorithmus (s. Fig. 10) eines im ROM gespeicherten Steuerprogramms ausführt und dadurch die Gesamtoperation des Senders 10A bewirkt. Die Steuerschaltung 16 empfängt außerdem Unterbrechungssignale vom Sprechschalter 12 und vom Betriebswahlschalter 13 und führt Steuerfunktionen entsprechend den durch diese Unterbrechungssignale angezeigten Befehlen aus. Die Operation des Senders 10A unter Steuerung der Steuerschaltung 16 wird im folgenden beschrieben.

(Gesamtbetrieb)

Der Sender 10A arbeitet in Abhängigkeit davon, ob

der Sprechschalter 12 gedrückt oder losgelassen ist (d. h. ein- oder ausgeschaltet ist). Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, kann der Sender 10A die Fernbedienungssignale senden, während der Sender dann, wenn der Sprechschalter 12 losgelassen ist, in einer Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch gehalten wird und auf einzugebende Sprachbefehle wartet. Es gibt zwei Eingabebetriebsarten für die Eingabe von Sprachbefehlen. In einer Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson gespeichert, in der anderen Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson wiedererkannt. In der Sprachspeicherbetriebsart wird ein Wort wie etwa "Wiedergabe" in den Sender 10A aufgenommen.

Nun wird der Betrieb des Senders 10A mit Bezug auf das Flußdiagramm von Fig. 10 beschrieben. Es wird angenommen, daß der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist und der Sender sich in einem Bereitschaftszustand in der Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch befindet.

Zunächst setzt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S1 eine Eintragungspuffernummer auf den Wert 1.

Dann ermittelt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S2, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie ermittelt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird oder nicht. Wenn in diesem Moment ein Betriebssteuersignal S_c vorliegt, bedeutet dies, daß der Sprechschalter 12 gedrückt ist, so daß die Steuerschaltung 16 ein Steuersignal S_v an die Leistungsversorgungs-Steuerschaltung 14 sendet. Die Leistungsversorgungs-Steuerschaltung 14 liefert in einer normalen Betriebsart elektrische Energie und schaltet den Sender 10A in einem Schritt S4 in die normale Betriebsart.

Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, wird der Sender 10A in der Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch gelassen, anschließend werden die Schritte S2 und S3 wiederholt, wobei sich der Sender 10A in einem Wartezustand für einen Sprachbefehl befindet.

Danach liest die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S5 den Zustand des Betriebswahlschalters 13, um festzustellen, ob die Sprachspeicherbetriebsart für Sprachbefehle eingestellt ist oder nicht.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S6, in dem die Steuerschaltung 16 einen Befehl ausgibt, mit dem die Spracherkennungsschaltung 15 zur Ausführung einer Spracherkennungsverarbeitung veranlaßt wird. Gleichzeitig schickt die Steuerschaltung 16 im Schritt S6 an die Spracherkennungsschaltung 15 eine Eintragungspuffernummer.

In einem Schritt S7 speichert die Spracherkennungsschaltung 15 Spracherkennungs-Standardmusterdaten in einem entsprechenden Eintragungspuffer des Speichers 23, d. h. in einem Eintragungspuffer mit der Eintragungspuffernummer 1.

In einem Schritt S6 liest die Steuerschaltung 16 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um festzustellen, ob die Eintragung eines Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn sie noch nicht beendet ist, werden die Schritte S7 und S8 so lange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn die Eintragung beendet ist, wird die Eintragungspuffernummer in einem Schritt S9 um 1 erhöht. Die Erhöhung aktualisiert die Eintragungspuffernummer und bereitet den Eintragungspuffer auf die Speicherung von Standardmusterdaten vor.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S10, ob die momentane Eintragungspuffernummer einen höchstens speicherbaren Wert N_{max} übersteigt oder nicht. Wenn dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S2 zurück. Wenn der maximale Wert überschritten wird, schickt die Steuerschaltung 16 einen Befehl zur Beendigung der Sprachspeicherbetriebsart an die Spracherkennungsschaltung 15 und beendet dadurch in einem Schritt S11 die Sprachspeicherbetriebsart. Dann geht die Steuerung zurück zum Schritt S2.

Wenn im Schritt S5 vom Betriebswahlschalter 13 nicht die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, d. h. wenn im Schritt S5 vom Betriebswahlschalter 13 die Spracherkennungsbetriebsart angezeigt wird, gibt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S12 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Spracherkennungsbefehl aus. Nun führt die Spracherkennungsschaltung 15 in einem Schritt S13 eine Spracherkennungsverarbeitung aus, wie sie mit Bezug auf Fig. 8 oben beschrieben worden ist; das bedeutet, daß zwischen den eingegebenen Sprachbefehlsdaten und den Standardmusterdaten ein Abstand D bestimmt wird, um zwischen den genannten Daten eine Ähnlichkeit festzustellen.

Die Steuerschaltung 16 liest in einem Schritt S14 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um festzustellen, ob die Spracherkennung des eingegebenen Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Spracherkennung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S13 und S14 so lange wiederholt, bis die sie beendet ist. Wenn die Spracherkennung beendet ist, bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S15, ob die eingegebenen Sprachbefehlsdaten und die Standardmusterdaten miteinander übereinstimmen, d. h. ob der Abstand D innerhalb eines vorgegebenen Abstandsbereichs liegt oder nicht. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls und die Standardmusterdaten im Schritt S15 übereinstimmen, erzeugt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S16 auf der Grundlage der erkannten Sprachbefehlsdaten ein Fernbedienungsbefehlssignal S_R und schickt dieses an eine Sendeschaltung 17. Aufgrund des Fernbedienungsbefehlssignals S_R sendet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S17 ein entsprechendes Fernbedienungssignal S_e . Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls im Schritt S15 mit den Standardmusterdaten nicht übereinstimmen, führt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S18 eine Fehlerverarbeitung wie etwa die Erzeugung eines Summens aus, anschließend geht die Steuerung zurück zum Schritt S2.

Da vom Geräuschbeseitigungsmittel 104 auf der Grundlage des Ausgabesignals der Mikrophone M_1 und M_2 nur der Sprachbefehl erzeugt und an die Spracherkennungseinheit 2 gesendet wird, kann der empfangene Sprachbefehl unabhängig vom den Sender 10A möglicherweise umgebenden Umgebungsgeräusch richtig erkannt werden, so daß verhindert wird, daß der Sender 10A einen fehlerhaften Betrieb auslöst.

Zweite Ausführungsform

Nun wird mit Bezug auf die Fig. 11 bis 15 ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem gemäß der zweiten Ausführungsform ist hauptsächlich dafür ausgelegt, die Spracherkennungsrate zu erhöhen, wenn

in das Mikrophon des Senders Sprachbefehle eingegeben werden, wenn in der Umgebung des Senders Umgebungsgeräusche vorhanden sind. Wenn das Fernbedienungssystem mit einem Schallwiedergabegerät wie etwa einer Stereoanlage, einer Fernsehanlage oder ähnlichem kombiniert wird, wirkt der wiedergegebene Schall derartiger Geräte vom Standpunkt der Sprachbefehls-erkennung aus als Umgebungsgeräusch. Wenn über das Mikrophon ein Sprachbefehl eingegeben wird, wird gemäß der zweiten Ausführungsform die Intensität des wiedergegebenen Schalls oder der Schalldruckpegel des Wiedergabegerätes automatisch abgesenkt. Eine solche Absenkung der Intensität des wiedergegebenen Schalls oder des Schalldruckpegels wird im folgenden als Tondämpfungsoperation bezeichnet. Während in der ersten Ausführungsform das Umgebungsgeräusch aufgenommen wird und zur Aufhebung des zusammen mit einem Sprachbefehl aufgenommenen Umgebungsgeräusches verwendet wird, wird in der zweiten Ausführungsform die Intensität des als Umgebungsgeräusch wirkenden wiedergegebenen Schalls absichtlich abgesenkt, um die Spracherkennungsrate zu erhöhen.

(Äußerer Aufbau)

Wie in Fig. 11 gezeigt, ist der äußere Aufbau des Senders 10B des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der zweiten Ausführungsform im wesentlichen der gleiche wie derjenige des in Fig. 4 gezeigten Senders 10A, mit der Ausnahme, daß der Sender 10B an der oberen Blende des Gehäuses nur ein einziges Mikrophon M aufweist. Die anderen Einzelheiten des Aufbaus, etwa die Form des Gehäuses 11, die Art und die Anordnung des Sprechschalters 12, des Betriebswahlschalters 13 und der Infrarotlicht-Emitterdiode D₁, sind mit denjenigen des in Fig. 4 gezeigten Senders 10A identisch.

(Aufbau der elektronischen Schaltung)

Wie in Fig. 12 gezeigt, umfaßt das im allgemeinen mit 100 bezeichnete sprachgesteuerte Fernbedienungssystem einen Sender 10B, das einen über das Mikrophon M eingegebenen Sprachbefehl in ein Fernbedienungssignal R_c umwandelt und das Fernbedienungssignal R_c aussendet. Das gesendete Fernbedienungssignal R_c wird von einem Empfänger 102 empfangen und dient als Steuersignal für ein Informationswiedergabegerät 105.

Der Sender 10B besitzt einen Detektor 106, der bestimmt, ob ein Sprachbefehl eingegeben worden ist oder nicht, und eine Tondämpfungssteuereinheit 107, die den vom Informationswiedergabegerät 105 wiedergegebenen Schall entweder um einen vorgegebenen Schalldruckpegel absenkt oder den wiederzugebenden Schall sperrt (d. h. den Wiedergabeschallpegel auf 0 reduziert), falls in das Mikrophon ein Sprachbefehl eingegeben wird.

Wie in Fig. 13 genauer erläutert, umfaßt der Sender 10B eine Steuerschaltung 16, die eine Tondämpfungs-Steuerschaltung 19 enthält, welche wiederum den Detektor 106 und die Tondämpfungs-Steuereinheit 107 (Fig. 12) enthält. Die Tondämpfungs-Steuerschaltung 19 kann durch eine unabhängige elektrische Schaltung hardwaremäßig implementiert werden. In der erläuterten Ausführungsform wird die Tondämpfungs-Steuerschaltung 19 jedoch gemäß einem Tondämpfungs-Steuerprogramm softwaremäßig implementiert, wobei das Tondämpfungs-Steuerprogramm entweder in einem ein-

Steuerprogramm für die Steuerschaltung 16 speichern- den Speicher gespeichert ist oder im Steuerprogramm für die Steuerschaltung 16 enthalten ist. Genauer wird die Tondämpfungs-Steuerschaltung 107 durch einen Schritt S26 in Fig. 15 implementiert, während der Detektor 106 durch einen Schritt S22 in Fig. 15 implementiert wird.

Die weiteren Einzelheiten des Aufbaus des Senders 10B sind mit denjenigen des in den Fig. 6 bis 9 gezeigten Senders 10A identisch.

(Gesamtbetrieb)

Im folgenden wird der Betrieb des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems 100 beschrieben. In einem Anfangszustand ist der Sprechschalter 12 nicht gedrückt, so daß sich der Sender 10B in einem Bereitschaftszustand in der Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch befindet.

Zunächst setzt die Steuerschaltung 16 eine Eintragungspuffernummer in einem Schritt S21 auf 1 (Fig. 11).

Dann ermittelt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt 22, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie feststellt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird oder nicht. Wenn in diesem Moment ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird, bedeutet dies, daß der Sprechschalter 12 gedrückt ist, so daß die Steuerschaltung 16 an die Leistungsverorgungs-Steuerschaltung 14 ein Steuersignal S_v sendet. Die Leistungsverorgungs-Steuerschaltung 15 liefert in einer normalen Betriebsart elektrische Energie, wodurch der Sender 10B in einem Schritt S25 aktiviert wird; anschließend geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S26. Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, hält die Steuerschaltung 16 den Sender 10B in einer Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch, so daß der Schritt S22 und der Schritt S24 wiederholt werden. Da sich in diesem Zeitpunkt der Sender 10B in einer Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch befindet, wird ein Fernbedienungssignal R_c, das den Tondämpfungsbetrieb beendet, nicht ausgegeben. Der Schritt S23 wird später erläutert.

Vor der Eingabe eines Sprachbefehls liefert die Tondämpfungs-Steuerschaltung 19 der Steuerschaltung 16 an die Sendeschaltung 17 ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_r, damit diese in einem Schritt S25 zum Fernbedienungssignal R_c ein Signal addiert, das eine Tondämpfungsoperation für das Informationswiedergabegerät bewirkt. Aufgrund des Fernbedienungs-Befehlssignals S_r schaltet die Sendeschaltung 17 die Infrarotlicht-Emitterdiode D₁ ein, damit diese in einem Schritt S26 ein Fernbedienungssignal aussendet, um das Informationswiedergabegerät dazu zu veranlassen, eine Tondämpfungsoperation auszuführen. Daraufhin führt das Informationswiedergabegerät eine Tondämpfungsoperation aus, d. h., es senkt den Wiedergabeschallpegel um 20 dB ab, wodurch die Intensität des von den Lautsprechern des Informationswiedergabegerätes abgestrahlten Wiedergabeschalls abgesenkt wird. Danach ermittelt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S27 den Zustand des Betriebswahlschalters 13, um zu bestimmen, ob die Sprachspeicherbetriebsart eingestellt ist oder nicht.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S28, in dem die Steuerschaltung 16 einen Befehl ausgibt, mit dem die Spracherkennungsschaltung 15 dazu veranlaßt wird, eine Spracheintragsverarbeitung auszuführen.

Gleichzeitig sendet die Steuerschaltung 16 im Schritt S28 an die Spracherkennungsschaltung 15 eine Eintragungspuffernummer.

Die Spracherkennungsschaltung 15 speichert anschließend in einem Schritt S29 in einem entsprechenden Eintragungspuffer im Speicher 23, d. h. in einem Eintragungspuffer mit der Eintragungspuffernummer 1, Spracherkennungs-Standardmusterdaten.

In einem Schritt S30 liest die Steuerschaltung 16 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um festzustellen, ob die Eintragung eines Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn sie noch nicht beendet ist, werden die Schritte S29 und S30 so lange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn die Eintragung beendet ist, wird die Eintragungspuffernummer in einem Schritt S31 um 1 erhöht. Die Erhöhung aktualisiert die Eintragungspuffernummer und bereitet den Eintragungspuffer auf die Speicherung von Standardmusterdaten vor.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S32, ob die momentane Eintragungspuffernummer einen maximal eintragbaren Höchstwert N_{\max} übersteigt oder nicht. Wenn dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S22 zurück. Wenn der Höchstwert überschritten wird, schickt die Steuerschaltung 16 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Befehl zum Beenden der Sprachspeicherbetriebsart, wodurch in einem Schritt S33 die Sprachspeicherbetriebsart beendet wird. Anschließend kehrt die Steuerung zum Schritt S22 zurück.

Wenn im Schritt S27 vom Betriebswahlschalter 13 keine Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, d. h. wenn vom Betriebswahlschalter 13 im Schritt S27 die Spracherkennungsbetriebsart angezeigt wird, gibt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S34 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Spracherkennungsbefehl aus. Nun führt die Spracherkennungsschaltung 15 in einem Schritt S35 eine Spracherkennungsverarbeitung aus, wie sie oben mit Bezug auf Fig. 8 beschrieben worden ist; das bedeutet, daß sie den Abstand D zwischen Daten des eingegebenen Sprachbefehls und Standardmusterdaten bestimmt, um eine eventuelle Ähnlichkeit zwischen ihnen zu ermitteln.

Die Steuerschaltung 16 liest in einem Schritt S36 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um zu bestimmen, ob die Spracherkennung des eingegebenen Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Spracherkennung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S35 und S36 so lange wiederholt, bis die Erkennung beendet ist. Wenn die Spracherkennung beendet ist, bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S37, ob die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten übereinstimmen oder nicht, d. h. ob der Abstand D kleiner als ein vorgegebener Abstandswert ist oder nicht. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S37 übereinstimmen, erzeugt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S38 auf der Grundlage der erkannten Sprachbefehlsdaten ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R und schickt dieses Fernbedienungs-Befehlssignal S_R an die Sendeeinheit 4. Aufgrund des Fernbedienungs-Befehlssignals S_R sendet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S39 ein entsprechendes Fernbedienungs-Signal R_c aus. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S37 nicht übereinstimmen, führt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S40 eine Fehlerverarbeitung wie etwa die Erzeugung eines Summens aus,

anschließend kehrt die Steuerung zum Schritt S22 zurück.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16 im Schritt S22, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie feststellt, ob ein Betriebssteuersignal S_c ausgegeben wird oder nicht. Wenn ein Betriebssteuersignal S_c ausgegeben wird, geht die Steuerung weiter zum Schritt S25, da dann der Sprechschalter 12 gedrückt ist.

Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, versorgt die Tondämpfungsschaltung 19 die Sendeschaltung 17 mit einem Fernbedienungs-Befehlssignal S_R , damit diese zu einem Fernbedienungs-Signal R_c ein Signal addiert, das die Tondämpfungsoperation des Informationswiedergabegerätes beendet. Aufgrund dieses Fernbedienungs-Befehlssignals S_R schaltet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S23 die Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 ein, damit diese ein Fernbedienungs-Signal an das Informationswiedergabegerät sendet, aufgrund dessen die Tondämpfungsoperation beendet wird. Nun führt das Informationswiedergabegerät einen normalen Betrieb aus, d. h. es erhöht die Intensität des Wiedergabeschalls um 20 dB, so daß der Schall von den Lautsprechern mit normalem Schallpegel wiedergegeben wird.

Anschließend gibt die Steuerschaltung 16 ein Steuerungssignal S_v an die Leistungsverorgungs-Steuerschaltung 14, die nun in einem Schritt S24 elektrische Energie für die Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch liefert. Dann kehrt die Steuerung zum Schritt S22 zurück.

Da der Beginn der Eingabe eines Sprachbefehls ermittelt wird, um das Informationswiedergabegerät zu einer Tondämpfungsoperation zu veranlassen, wie oben beschrieben worden ist, kann verhindert werden, daß der vom Informationswiedergabegerät wiedergegebene Schall als Umgebungsgeräusch vom Mikrophon des Senders aufgenommen wird. Im Ergebnis wird die Spracherkennungsrate des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems erhöht.

Dritte Ausführungsform

Im folgenden wird ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem gemäß der dritten Ausführungsform ist hauptsächlich so ausgelegt, daß es die Spracherkennungsrate erhöht. Es besitzt eine Erkennungsbedingung-Setzeinheit, die mit einer Spracherkennungsschaltung zusammenarbeitet, wobei das System derart aufgebaut ist, daß die Erkennungsbedingung-Setzeinheit die Erkennungsbedingungen automatisch abwandelt, wenn die Spracherkennungsschaltung ein Erkennungs-Zurückweisungssignal ausgibt.

(Äußerer Aufbau)

Der äußere Aufbau des in den Fig. 16 und 17 allgemein mit dem Bezugszeichen 10C versehenen Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der dritten Ausführungsform ist im wesentlichen der gleiche wie derjenige des in Fig. 11 gezeigten Senders 10B. Das bedeutet, daß Einzelheiten des Aufbaus wie etwa die Form des Gehäuses 11, die Art und die Anordnung des Sprechschalters 12, des Betriebswahlschalters 13 und der Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 mit denjenigen des in Fig. 11 gezeigten Senders 10B identisch sind.

Wie in Fig. 16 gezeigt, umfaßt der Sender 10C eine Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109, die mit einer Spracherkennungseinheit 2 verbunden ist. Die Spracherkennungseinheit 2 wird mit einem elektrischen Signal von einem Mikrophon M versorgt und liefert an eine Sendeeinheit 3 ein Erkennungsausgangssignal.

Wie in Fig. 17 genauer dargestellt, umfaßt der Sender 10C eine Steuerschaltung 16, die die Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109 enthält. Die Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109 kann durch eine unabhängige elektrische Schaltung hardwaremäßig implementiert werden. In der erläuterten Ausführungsform ist die Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109 jedoch softwaremäßig gemäß einem Erkennungsbedingung-Setzprogramm, das entweder in einem Steuerprogramm für die Steuerschaltung 16 speichernden Speicher gespeichert ist oder im Steuerprogramm für die Steuerschaltung 16 enthalten ist, implementiert. Insbesondere ist die Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109 durch einen Schritt S57 in Fig. 18 implementiert.

Weitere Einzelheiten des Aufbaus des Senders 10C sind mit denjenigen des in den Fig. 6 bis 9 gezeigten Senders 10A identisch.

(Gesamtbetrieb)

Nun wird der Betrieb des Senders 10C mit Bezug auf das Flußdiagramm von Fig. 18 beschrieben. Es wird angenommen, daß der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist und daß sich der Sender 10C in einem Bereitschaftszustand befindet.

Zunächst setzt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S41 eine Eintragungspuffernummer auf den Wert 1.

Dann ermittelt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S42, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie feststellt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird oder nicht. Wenn in diesem Moment ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird, bedeutet dies, daß der Sprechschalter 12 gedrückt ist, so daß die Steuerung zu einem Schritt S43 weitergeht. Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, wird der Schritt S42 wiederholt.

Die Steuerschaltung 16 liest in einem Schritt S43 den Zustand des Betriebswahlschalters 13, um festzustellen, ob eine Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird oder nicht.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S44, in dem die Steuerschaltung 16 die Erkennungsbedingungen initialisiert. In einem Schritt S45 gibt die Steuerschaltung 16 einen Befehl aus, mit dem die Spracherkennungsschaltung 15 zum Ausführen einer Spracheintragungsverarbeitung veranlaßt wird. Gleichzeitig schickt die Steuerschaltung 16 im Schritt S45 an die Spracherkennungsschaltung 15 eine Eintragungspuffernummer.

Dann speichert die Spracherkennungsschaltung 15 in einem Schritt S46 in einem entsprechenden Eintragungspuffer im Speicher 23, d. h. in einem die Eintragungspuffernummer 1 besitzenden Eintragungspuffer Standardmusterdaten.

In einem Schritt S47 liest die Steuerschaltung 16 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um festzustellen, ob die Eintragung eines Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Eintragung noch nicht beendet ist, werden die Schritte

S46 und S47 so lange wiederholt, bis die Eintragung beendet ist. Wenn sie beendet ist, wird die Eintragungspuffernummer in einem Schritt S48 um 1 erhöht. Die Erhöhung aktualisiert die Eintragungspuffernummer und bereitet den Eintragungspuffer auf die Speicherung von Standardmusterdaten vor.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S49, ob die momentane Eintragungspuffernummer einen maximal eintragbaren Höchstwert N_{max} übersteigt oder nicht. Wenn dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S42 zurück. Wenn der Höchstwert überschritten wird, schickt die Steuerschaltung 16 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Befehl zum Beenden der Sprachspeicherbetriebsart, wodurch in einem Schritt S50 die Sprachspeicherbetriebsart beendet wird. Anschließend kehrt die Steuerung zum Schritt S42 zurück.

Wenn im Schritt S43 vom Betriebswahlschalter 13 keine Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, d. h. wenn im Schritt S43 vom Betriebswahlschalter 13 die Spracherkennungsbetriebsart angezeigt wird, gibt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S51 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Spracherkennungsbefehl aus. Nun führt die Spracherkennungsschaltung 15 in einem Schritt S52 eine Spracherkennungsverarbeitung aus, wie sie oben mit Bezug auf Fig. 8 beschrieben worden ist.

Die Steuerschaltung 16 liest in einem Schritt S53 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um zu bestimmen, ob die Spracherkennung des eingegebenen Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Spracherkennung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S52 und S53 so lange wiederholt, bis die Erkennung beendet ist. Wenn die Spracherkennung beendet ist, bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S54, ob die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten übereinstimmen oder nicht, d. h. ob der Abstand D kleiner als ein vorgegebener Abstandswert ist oder nicht. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S54 übereinstimmen, erzeugt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S55 auf der Grundlage der erkannten Sprachbefehlsdaten ein Fernbedienungsbefehlssignal S_r und schickt dieses Fernbedienungsbefehlssignal S_r an die Sendeeinheit 4. Aufgrund des Fernbedienungsbefehlssignals S_r sendet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S56 ein entsprechendes Fernbedienungssignal R_c . Wenn im Schritt S54 die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten nicht übereinstimmen, d. h. wenn ein Zurückweisungssignal ausgegeben wird, schickt die Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109 einen Abwandlungsbefehl zur Abwandlung der Erkennungsbedingungen an die Spracherkennungsschaltung 15, die in einem Schritt S57 die Erkennungsbedingungen in solche Erkennungsbedingungen abwandelt, daß die eingegebenen Sprachbefehle leichter erkannt werden können. Wenn für die Erkennungsbedingungen beispielsweise der Abstand D verwendet wird und der Abstand D vor seiner Abwandlung im Bereich $0 \leq D < 5$ liegt, so wird sein Bereich wie folgt abgewandelt:
 $0 \leq D < 10$.

Mit den so abgewandelten Erkennungsbedingungen wird die Wahrscheinlichkeit der Ausgabe eines Zurückweisungssignals abgesenkt, so daß die Spracherkennungsrate erhöht wird. Wenn die Spracherkennungsbedingungen abgewandelt werden, verwendet die Spracherkennungsschaltung 15 für die nächste Erkennungsver-

arbeitung die abgewandelten Erkennungsbedingungen. Wenn erneut Standardmusterdaten eingetragen werden, werden die initialisierten Erkennungsbedingungen verwendet, da die Erkennungsbedingungen im Schritt S44 initialisiert werden.

Nach dem Schritt S57 bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S58, ob der Sprechschalter gedrückt ist oder nicht. Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S52 zurück, um eine Erkennungsverarbeitung zu beginnen. Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S42 zurück.

Wenn, wie oben beschrieben, aufgrund eines Sprachbefehls ein Zurückweisungssignal erzeugt wird, liefert die Erkennungsbedingung-Setzeinheit 109 an die Spracherkennungsschaltung 15 automatisch einen Abwandlungsbefehl zum Abwandeln der Erkennungsbedingungen. Nachdem die Spracherkennungsschaltung 15 die Erkennungsbedingungen abgewandelt hat, führt die Steuerschaltung 16 erneut eine Erkennungsverarbeitung aus. Wenn daher nach der Eintragung von Standardmusterdaten ein bestimmtes Zeitintervall verstrichen ist und die von der Bedienungsperson eingegebenen Sprachbefehle leicht verändert sind, kann die Spracherkennungsschaltung 15 diese Sprachbefehle richtig erkennen. Folglich muß die Bedienungsperson die Erkennungsbedingungen nicht erneut festlegen, so daß die Spracherkennungsrate erhöht wird.

Vierte Ausführungsform

Im folgenden wird mit Bezug auf die Fig. 19 bis 24 ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem gemäß der vierten Ausführungsform ist dafür ausgelegt, Sprachbefehlsörter, die im Sender gespeichert sind, wiederzugeben, falls die Bedienungsperson die gespeicherten Sprachbefehlsörter vergessen hat. Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem gemäß der vierten Ausführungsform besitzt entweder einen Sender 10D (Fig. 20) oder einen Sender 10E (Fig. 21).

(Äußerer Aufbau)

Wie in Fig. 19 gezeigt, umfaßt jeder der Sender 10D und 10E ein tragbares Gehäuse 11, das an seiner oberen Blende ein Mikrophon M zum Umwandeln eines Sprachbefehls in ein elektrisches Signal und eine Flüssigkristallanzeige LCD für die Anzeige von für die Fernbedienung notwendigen Informationen aufweist. Ferner ist an einem Ende des Gehäuses 11 eine Infrarotlicht-Emitterdiode D₁ zum Senden eines Fernbedienungssignals angebracht. Auf einer Seite des Gehäuses 11 sind ein Spracheingabeschalter 12 (der im folgenden mit "Sprechschalter" bezeichnet wird), der im gedrückten Zustand geschlossen ist, und ein Betriebswahlschalter 13, mit dem zu einem Zeitpunkt entweder die Sprachspeicherbetriebsart oder die Spracherkennungsbetriebsart gewählt wird, angeordnet. Am anderen Ende des Gehäuses 11 ist eine aufmachbare und schließbare Abdeckung 200 schwenkbar angebracht. Ferner umfaßt das Gehäuse 11 in einem von der Abdeckung 200 abdeckbaren Bereich einen Lautsprecher 201 zur Wiedergabe von Sprachbefehlen, einen Rückrufschalter 202 für die Veranlassung der Sprachbefehls-wiedergabe und einen Zehn-Tasten-Schalter 203 für die Angabe der wie-

derzugebenden Sprachbefehle. Die elektronische Schaltung des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems ist im Gehäuse 11 untergebracht.

(Aufbau der elektronischen Schaltung)

Wie in Fig. 20 gezeigt, umfaßt der Sender 10D zusätzlich zu einer Spracherkennungseinheit 2 und einer Sendeeinheit 3 eine Sprachspeichereinheit 230 zum Speichern von Daten von Sprachbefehlen und eine Sprachwiedergabeeinheit 231 zum Lesen von Daten von Sprachbefehlen aus der Sprachspeichereinheit 230 aufgrund eines externen Wiedergabebefehlssignals S₁ und zum Umwandeln der Daten des Sprachbefehls in eine Sprachausgabe.

Im Sender 10D speichert die Sprachspeichereinheit 230 Daten von Sprachbefehlen. Wenn ein externes Sprachwiedergabebefehlssignal S₁ eingegeben wird, werden die gespeicherten Sprachbefehlsdaten von der Sprachwiedergabeeinheit 231 aus der Sprachspeichereinheit 230 ausgelesen und in eine Sprachausgabe umgewandelt. Daher kann der Sender 10E ein einem gewünschten Steuerbefehl entsprechendes Befehlswort als Sprachausgabe wiedergeben.

Wie in Fig. 21 gezeigt, umfaßt der Sender 10E, der gegenüber dem Sender 10D eine Abwandlung darstellt, zusätzlich zur Spracherkennungseinheit 2 und zur Sendeeinheit 3 eine Sprachspeichereinheit 230 zum Speichern von Daten von Sprachbefehlen, eine Sprachwiedergabeeinheit 231 zum Lesen von Sprachbefehlsdaten aus der Sprachspeichereinheit 230 aufgrund eines externen Sprachwiedergabebefehlssignals S₁ und zum Umwandeln der Sprachbefehlsdaten in eine Sprachausgabe und eine Registereinheit 232 zur Erzeugung und zum Speichern von Vergleichs-Standardmusterdaten auf der Grundlage von Sprachmustern eingegebener Sprachbefehle. Die Sprachspeichereinheit 230 arbeitet mit der Registereinheit 232 zusammen, um in dem Zeitpunkt, in dem von der Registereinheit 232 Standardmusterdaten erzeugt werden, Daten eines eingegebenen Sprachbefehls zu speichern.

Im Sender 10E speichert die Sprachspeichereinheit 230 in dem Zeitpunkt, in dem durch die Registereinheit 232 Standardmusterdaten erzeugt werden, Daten eines eingegebenen Sprachbefehls. Dadurch können gleichzeitig zur Erzeugung und Speicherung von standardmusterdaten Sprachbefehlsdaten gespeichert werden. Folglich ist es nicht erforderlich, für die Wiedergabe von Befehlswörtern Sprachbefehlsdaten einzeln zu speichern. Da die Sprachbefehle, die bei der Speicherung der Standardmusterdaten gespeichert werden, vollständig wiedergegeben werden können, kann das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem anhand gewünschter Sprachbefehle ein zu steuerndes Gerät richtig steuern.

Jeder der in den Fig. 20 und 21 gezeigten Sender 10D bzw. 10E besitzt einen Aufbau, wie er in Fig. 22 gezeigt ist. Die Sprachspeichereinheit 230, die Sprachwiedergabeeinheit 231 und die Registereinheit 232 werden durch eine in Fig. 22 gezeigte Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung implementiert.

Die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 ist von einer Kanal-Sprachkodierungsbauart.

Wie in Fig. 23 gezeigt, umfaßt die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 eine Steuerung des Gesamtbetriebs der Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204, eine Aufnahmeeinheit 206 zur Aufnahme von Sprachbefehlen und eine Wiedergabeeinheit 207 zur Wiedergabe

von Sprachbefehlen.

Die Steuerung 205 umfaßt eine CPU 208 zur Steuerung der Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204, ein ROM 209, in dem ein Steuerprogramm gespeichert ist, und ein RAM 210, in dem vorübergehend Daten von Sprachbefehlen gespeichert werden.

Die Aufnahmeeinheit 206 umfaßt einen Verstärker 211 zur Verstärkung eines vom Mikrophon M aufgenommenen Sprachbefehls auf einen geeigneten Pegel, eine Filterreihe 212 zur Aufteilung eines vom Verstärker 211 ausgegebenen Ausgangssignals in Signale in Frequenzbändern, zur Gleichrichtung der Signale und zur Ausgabe der gleichgerichteten Signale, einen Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektor 213 zur Bestimmung, ob der eingegebene Sprachbefehl stimmhaft oder stimmlos ist, einen Tönhöhendetektor 214 zum Abfragen der Grundfrequenz eines eingegebenen Sprachbefehls, falls der eingegebene Sprachbefehl periodisch ist, einen Analog/Digital-Wandler 215 (A/D-Wandler) zum Umwandeln der Ausgangssignale der Frequenzbänder von der Filterreihe 212, eines Ausgangssignals vom Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektor 213 und eines Ausgangssignals vom Tönhöhendetektor 214 in Digitalsignale und eine Schnittstelle 216 zum Senden von Signalen an die Steuerschaltung 205.

Die Filterreihe 212 umfaßt eine erste Bandpaßfilteranordnung 217, die das Signal eines eingegebenen Sprachbefehls in Signale in einer Mehrzahl von Frequenzbändern unterteilt, eine Gleichrichteranordnung 218, die die von der ersten Bandpaßfilteranordnung 217 ausgegebenen Signale in den Frequenzbändern gleichrichtet, und eine Tiefpaßfilteranordnung 219, die aus den von der Gleichrichteranordnung 218 ausgegebenen Ausgangssignalen in den Frequenzbändern die Hochfrequenzkomponenten beseitigt. Die erste Bandpaßfilteranordnung 217 umfaßt eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) Bandpaßfiltern mit jeweils unterschiedlichen Mittenfrequenzen. Die Gleichrichteranordnung 218 umfaßt eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) Gleichrichtern, die mit entsprechenden Bandpaßfiltern der Bandpaßfilteranordnung 217 in Reihe geschaltet sind und die Signale der jeweiligen Frequenzbänder gleichrichten. Die Tiefpaßfilteranordnung 219 umfaßt eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) Tiefpaßfiltern, die mit den entsprechenden Gleichrichtern der Gleichrichteranordnung 218 in Reihe geschaltet sind und die Hochfrequenzkomponenten aus den entsprechenden gleichgerichteten Ausgangssignalen von der Gleichrichteranordnung 218 beseitigen.

Die A/D-Wandleranordnung 215 umfaßt eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) A/D-Wandlern, die mit den entsprechenden Tiefpaßfiltern der Tiefpaßfilteranordnung 219, mit dem Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektor 213 und mit dem Tönhöhendetektor 214 in Reihe geschaltet sind. Die A/D-Wandler wandeln die Ausgangssignale der Tiefpaßfilter, des Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektors 213 und des Tönhöhendetektors 214 in Digitalsignale um.

Die Wiedergabeeinheit 207 umfaßt eine Schnittstelle 220 für den Empfang von Daten von der Steuereinheit 204, eine Digital/Analog-Wandleranordnung 221 (D/A-Wandleranordnung) zum Umwandeln von Digitalsignalen von der Schnittstelle 220 in Analogsignale, einen Impulsgenerator 222 zur Erzeugung eines periodischen Impulssignals, einen Geräuschgenerator 223 zur Erzeugung eines Geräusches, eine Schallquellenwählvorrichtung 224 zum Wählen entweder des Impulsgenerators

222 oder des Geräuschgenerators 223 in Abhängigkeit davon, ob ein ursprünglicher Sprachbefehl stimmhaft oder stimmlos ist, und zum Verbinden des ausgewählten Generators mit einer Amplitudensteuerung, eine Amplitudensteuerung 225 zur Steuerung der Amplitude der Ausgangssignale von der D/A-Wandleranordnung 221 auf der Grundlage des Ausgangssignals vom Impulsgenerator 222 oder vom Geräuschgenerator 223, eine zweite Bandpaßfilteranordnung 226 für die Ausgabe von Ausgangssignalen der D/A-Wandleranordnung 221 in den entsprechenden Frequenzbändern, einen Lautsprecher 201 zum Umwandeln eines elektrischen Signals in ein Schallsignal und einen Verstärker 227 zum Verstärken eines Ausgangssignals von der zweiten Bandpaßfilteranordnung 226 auf einen geeigneten Pegel und zum Treiben des Lautsprechers 201 mit dem verstärkten Signal.

Die D/A-Wandleranordnung 221 umfaßt eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) D/A-Wandlern, die von der Schnittstelle 220 gelieferte Digitaldaten in Analogsignale umwandelt.

Die zweite Bandpaßfilteranordnung 226 umfaßt eine Mehrzahl von (nicht gezeigten) Bandpaßfiltern, die den gleichen Aufbau wie die Bandpaßfilter der ersten Bandpaßfilteranordnung 217 besitzen.

Nun wird der Betrieb der Sprachbefehlaufnahme/Sprachbefehl-wiedergabeschaltung 204 beschrieben.

Ein Sprachbefehl wird folgendermaßen aufgenommen: Wenn vom Mikrophon M ein Sprachbefehl empfangen wird, wird dessen elektrisches Ausgangssignal durch den Verstärker 211 auf einen geeigneten Signalpegel verstärkt. Das verstärkte Signal wird anschließend an die Bandpaßfilter der ersten Bandpaßfilteranordnung 217 geliefert, anschließend werden die durch die Bandpaßfilter mit dem entsprechenden Frequenzband hindurchgelassenen Signale an die Gleichrichteranordnung 218 geliefert. Die an die Gleichrichteranordnung 218 gelieferten Signale werden dann durch die entsprechenden Gleichrichter, die mit den Bandpaßfiltern in Reihe geschaltet sind, gleichgerichtet. Die Ausgangssignale der Gleichrichter enthalten Hochfrequenzkomponenten, die anschließend durch die Tiefpaßfilter der Tiefpaßfilteranordnung 219, die mit den jeweiligen Gleichrichtern in Reihe geschaltet sind, beseitigt werden. Die Ausgangssignale der Tiefpaßfilter werden anschließend an die A/D-Wandler der A/D-Wandleranordnung 215 geliefert, die die Signale beispielsweise in 4-Bit-Zeitaufteilungs-Digitaldaten umwandeln. Gleichzeitig werden die Ausgangssignale des Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektors 213 und des Tönhöhendetektors 214 von der A/D-Wandleranordnung 215 in digitale Stimmhaft/Stimmlos-Daten bzw. in digitale Tönhöhendaten umgewandelt. Die durch die A/D-Wandleranordnung 215 erhaltenen Digitaldaten werden über die Schnittstelle 216 unter der Steuerung der CPU 208 an das RAM 210 geliefert und dort gespeichert. Ebenso werden die Zeitaufteilungs-Digitaldaten des eingegebenen Sprachbefehls, die Stimmhaft/Stimmlos-Daten und die Tönhöhendaten als Digitaldaten im RAM 210 gespeichert.

Ein Sprachbefehl wird folgendermaßen wiedergegeben: Wenn vom Rückrufschalter 202 ein Wiedergabebefehlssignal S_p an die CPU 208 der Steuerschaltung 205 geliefert wird und ein wiederzugebender Sprachbefehl durch den Zehn-Tasten-Schalter 203 angegeben wird, werden die diesem Sprachbefehl entsprechenden Zeitaufteilungs-Digitaldaten, die Stimmhaft/Stimmlos-Schalldaten und die Tönhöhendaten aus dem RAM 210

ausgelesen und über die Schnittstelle 220 an die D/A-Wandleranordnung 221 geliefert. Die an die D/A-Wandleranordnung 221 gelieferten Zeitaufteilungsdaten werden in Analogdaten umgewandelt, welche anschließend an die Amplitudensteuerung 225 geliefert werden. Gleichzeitig werden auch die Stimmhaft/Stimmlos-Schalldaten in Analogdaten umgewandelt und als ein Steuersignal an die Schallquellenwählvorrichtung 224 geliefert. Wenn der Sprachbefehl stimmhaft ist, verbindet die Schallquellenwählvorrichtung 224 den Impulsgenerator 222 mit der Impulssteuerung 225, während die Schallquellenwählvorrichtung 224 die Amplitudensteuerung 225 mit dem Geräuschgenerator 223 verbindet, wenn der Sprachbefehl stimmlos ist. Der Impulsgenerator 222 erzeugt auf der Grundlage der an ihn als Analogdaten vom D/A-Wandler 221 gelieferten Tonhöhendaten Impulse.

Das Schallquellensignal, d.h. entweder das periodische Impulssignal oder das Geräusch, das auf der Grundlage der Stimmhaft/Stimmlos-Schalldaten von der Schallquellenwählvorrichtung 224 ausgewählt wird, wird an die Amplitudensteuerung 225 geliefert. Das Schallquellensignal wird in den jeweiligen Frequenzbändern durch die Amplitudensteuerung 225 aufgrund der Zeitaufteilungsdaten des Sprachbefehls amplitudengesteuert und dann an die zweite Bandpaßfilteranordnung 226 geliefert.

Die Ausgangssignale der Bandpaßfilter der zweiten Bandpaßfilteranordnung 226 werden an den Verstärker 227 geliefert. Durch das Ausgangssignal des Verstärkers 227 wird der Lautsprecher 201 getrieben, um einen Sprachbefehl wiederzugeben.

Obwohl die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung unter der Bedingung beschrieben worden ist, daß sie vom Kanalsprachkodierungstyp ist, können auch andere Sprachsynthesysteme, etwa ein PAR-(Teil-Autokorrelations-) oder ein LSP-(Lineares Vordersagekodierungs-) System, in der Sprachbefehlaufnahme- und Sprachbefehl-wiedergabeschaltung 204 verwendet werden.

Weitere Einzelheiten des Aufbaus, beispielsweise die in Fig. 22 gezeigte Spracherkennungsschaltung 15, sind mit denjenigen der in den Fig. 6 bis 9, 13 und 14 gezeigten Ausführungsformen identisch, weshalb sie nicht weiter beschrieben werden. Wie in Fig. 22 gezeigt, werden die Signale vom Zehn-Tasten-Schalter 203 und vom Rückrufschalter 202 an die Steuerschaltung 16 geliefert, in der sie Befehle für die obige Steueroperation darstellen.

(Gesamtbetrieb)

Der Sender 10D bzw. 10E arbeitet in Abhängigkeit davon, ob der Sprechschalter 12 gedrückt oder losgelassen ist (d.h. ein- oder ausgeschaltet ist). Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, kann der Sender 10D bzw. 10E Fernbedienungssignale aussenden, während er in einem Betriebsbereitschaftszustand gehalten wird, wenn der Sprechschalter 12 losgelassen ist, so daß er im letzteren Fall auf einzugebende Sprachbefehle wartet. Es gibt zwei Eingabebetriebsarten für die Eingabe von Sprachbefehlen. In einer Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson gespeichert, während in der anderen Eingabebetriebsart Sprachbefehle der Bedienungsperson erkannt werden. In der Sprachspeicherbetriebsart wird ein Befehlswort wie etwa "Wiedergabe" in den Sender 10D bzw. 10E aufgenommen.

Wenn der Rückrufschalter 202 gedrückt wird, wird der Sender 10D bzw. 10E in einen Zustand versetzt, in dem Sprachbefehle wiedergegeben werden können. Der Sender 10D bzw. 10E kann über den Lautsprecher 201 einen Sprachbefehl wiedergeben, der einem vom Zehn-Tasten-Schalter 203 gelieferten Eingabesignal entspricht.

Nun wird die Funktionsweise des Senders 10D bzw. 10E mit Bezug auf das in Fig. 24 gezeigte Flußdiagramm beschrieben. Es wird angenommen, daß der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist und daß sich der Sender 10D bzw. 10E in einem Bereitschaftszustand befindet.

Zunächst wird in einem Schritt S61 eine Eintragungspuffernummer auf den Wert 1 gesetzt, anschließend ermittelt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S62, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie feststellt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird. Wenn in diesem Moment ein Betriebssteuersignal S_c erzeugt wird, bedeutet dies, daß der Sprechschalter 12 gedrückt ist, so daß die Steuerschaltung 16 den Sender 10D bzw. 10E im Schritt S62 aktiviert.

Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S63, ob der Rückrufschalter 202 gedrückt ist oder nicht, indem sie feststellt, ob ein Wiedergabeanzeigesignal S_p ausgegeben wird. Wenn ein Wiedergabeanzeigesignal S_p ausgegeben wird, bedeutet dies, daß der Rückrufschalter 202 gedrückt ist, so daß die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S64 wartet, bis ein einziger wiederzugebender Sprachbefehl anzeigendes Signal über den Zehn-Tasten-Schalter 203 eingegeben wird. Wenn durch den Zehn-Tasten-Schalter 203 ein wiederzugebender Sprachbefehl angegeben wird, schickt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S65 an die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 einen dem angegebenen Sprachbefehl entsprechenden Kode. Dann erzeugt die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 in einem Schritt S66 auf der Grundlage des Kodes entsprechend der oben beschriebenen Verarbeitung einen Sprachbefehl. Danach kehrt die Steuerung zum Schritt S62 zurück. Wenn im Schritt S64 nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls kein wiederzugebender Sprachbefehl angegeben wird, kehrt die Steuerung ebenfalls zum Schritt S62 zurück.

Danach liest die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S67 den Zustand des Betriebswahlschalters 13, um festzustellen, ob er die Sprachspeicherbetriebsart anzeigt.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S68, indem die Steuerschaltung 16 einen Befehl ausgibt, der die Spracherkennungsschaltung 15 zur Ausführung einer Spracheintragungsverarbeitung veranlaßt. Gleichzeitig veranlaßt die Steuerschaltung 16 die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 dazu, einen Sprachbefehl aufzunehmen, und schickt im selben Schritt S68 an die Spracherkennungsschaltung 15 und an die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 Daten des Sprachbefehls auf.

In einem Schritt S69 speichert anschließend die Spracherkennungsschaltung 15 Spracherkennungs-Standardmusterdaten in einem entsprechenden Eintragungspuffer des Speichers 23, d.h. in einem Eintragungspuffer mit der Eintragungspuffernummer 1. Außerdem nimmt im Schritt S69 die Sprachbefehlaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204 Daten des Sprachbefehls auf.

In einem Schritt S60 liest die Steuerschaltung 16 ein

(nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15 und ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Sprachbefehlsaufnahme- und -wiedergabeschaltung 204, um festzustellen, ob die Eintragung und die Aufnahme eines Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Eintragung und die Aufnahme noch nicht beendet sind, werden die Schritte S69 und S70 so lange wiederholt, bis die Eintragung und die Aufnahme beendet sind. Wenn die Eintragung und die Aufnahme beendet sind, wird die Eintragungspuffernummer in einem Schritt S71 um 1 erhöht.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S72, ob die momentane Eintragungspuffernummer eine höchstens speicherbare Nummer N_{\max} übersteigt oder nicht. Wenn dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S62 zurück. Wenn die höchste Nummer N_{\max} überstiegen wird, schickt die Steuerschaltung 16 einen Befehl zum Beenden der Sprachspeicherbetriebsart an die Spracherkennungsschaltung 15, so daß die Sprachspeicherbetriebsart in einem Schritt S73 beendet wird. Anschließend geht die Steuerung zum Schritt S62 zurück.

Wenn vom Betriebswahlschalter 13 im Schritt S67 keine Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, d. h. wenn im Schritt S67 vom Betriebswahlschalter 13 die Spracherkennungsbetriebsart angezeigt wird, gibt die Steuerschaltung 16 im Schritt S74 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Spracherkennungsbefehl aus. Daraufhin führt die Spracherkennungsschaltung 15 im Schritt S75 eine Spracherkennungsverarbeitung aus, wie sie oben mit Bezug auf Fig. 8 beschrieben worden ist.

Die Steuerschaltung 16 liest in einem Schritt S76 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um zu bestimmen, ob die Spracherkennung des eingegebenen Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Spracherkennung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S75 und S76 so lange wiederholt, bis die Erkennung beendet ist. Wenn die Spracherkennung beendet ist, bestimmt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S77, ob die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den standardmusterdaten übereinstimmen oder nicht, d. h. ob der Abstand D kleiner als ein vorgegebener Abstandswert ist oder nicht. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S77 übereinstimmen, erzeugt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S78 auf der Grundlage der erkannten Sprachbefehlsdaten ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R und schickt dieses Fernbedienungs-Befehlssignal S_R an die Sendeeinheit 4. Aufgrund des Fernbedienungs-Befehlssignals S_R sendet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S79 ein entsprechendes Fernbedienungs-signal R_c aus. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S77 nicht übereinstimmen, führt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S80 eine Fehlerverarbeitung wie etwa die Erzeugung eines Summtons aus, anschließend kehrt die Steuerung zum Schritt S62 zurück.

Wenn, wie oben beschrieben worden ist, der Rückrufschalter 202 gedrückt ist und durch den Zehn-Tasten-Schalter 203 ein Sprachbefehl angegeben wird, den die Bedienungsperson wiederzugeben wünscht, wird der Sprachbefehl durch den Lautsprecher 201 wiedergegeben. Daher kann dieser Sprachbefehl selbst dann, wenn die Bedienungsperson das Wort des gespeicherten Sprachbefehls vergessen hat, leicht wiedergegeben und erneut leicht gespeichert werden.

In der obigen Ausführungsform wird bestimmt, ob der Rückrufschalter 202 gedrückt ist oder nicht, nachdem der Sprechschalter 12 gedrückt worden ist. Die Feststellung, ob der Rückrufschalter 202 gedrückt ist oder nicht, kann jedoch auch unabhängig vom Sprechschalter 12 festgestellt werden, so daß ein Sprachbefehl zu jeder gewünschten Zeit wiedergegeben werden kann.

Während der Zehn-Tasten-Schlüssel in der obigen Ausführungsform dazu verwendet wird, einen wiederzugebenden Sprachbefehl anzugeben, können statt dessen einzelne, den jeweiligen Sprachbefehlen entsprechende Tasten verwendet werden, um wiederzugebende Sprachbefehle anzugeben. Wenn beispielsweise ein Sprachbefehl für eine Aufnahmeoperation wiedergegeben werden soll, wird eine Taste für die Wiedergabe eines einem Aufnahmebetrieb entsprechenden Sprachbefehls gedrückt. Diese Anordnung vereinfacht die Verarbeitung der Wiedergabe eines Sprachbefehls.

In dem in Fig. 20 gezeigten Schaltungsaufbau werden Daten eines Sprachbefehls in der Sprachspeichereinheit gespeichert und aus dieser Sprachspeichereinheit aufgrund eines externen Sprachwiedergabebefehlssignals von der Sprechwiedergabeeinheit 231 ausgelesen. Selbst wenn daher die Bedienungsperson das Wort für einen Sprachbefehl vergessen hat, kann dieses vom Fernbedienungssystem leicht abgefragt werden und muß nicht erneut gespeichert werden.

In dem in Fig. 21 gezeigten Schaltungsaufbau werden Sprachbefehlsdaten gleichzeitig mit der Erzeugung und der Speicherung von Standardmusterdaten gespeichert. Es ist daher nicht notwendig, Sprachbefehlsdaten für die Wiedergabe von Befehlswörtern einzeln zu speichern. Da Sprachbefehle so, wie sie gespeichert worden sind, wiedergegeben werden können, kann das Fernbedienungssystem ein zu steuerndes Gerät mit den Sprachbefehlen über eine Entfernung hinweg richtig steuern.

Die Erfindung kann in anderen besonderen Formen ausgeführt werden, ohne daß von ihrem Geist oder von ihren wesentlichen Merkmalen abgewichen wird. Die vorliegenden Ausführungsformen sind daher in jeder Hinsicht als erläuternd und nicht als beschränkend aufzufassen. Der Umfang der Erfindung wird in erster Linie durch die beigefügten Ansprüche und erst in zweiter Linie durch die oben gegebene Beschreibung festgelegt. Sämtliche Änderungen, die durch den Bedeutungsgehalt der Patentansprüche abgedeckt sind und in deren Äquivalenzbereich liegen, sollen daher von ihnen umfaßt werden.

Patentansprüche

1. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, mit einem Sender (10A), der einen Sprachbefehl in ein Fernbedienungs-signal (R_c) umwandelt und dieses Fernbedienungs-signal (R_c) aussendet, und einem Empfänger (102), der das Fernbedienungs-signal (R_c) empfängt, dieses in einen Steuerbefehl umwandelt und diesen an ein zu steuerndes Gerät (103) liefert, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (10A) ein erstes Mikrophon (M_1), das den Sprachbefehl und Umgebungsgeräusche aufnimmt und den Sprachbefehl und die Umgebungsgeräusche in ein erstes elektrisches Signal umwandelt, ein zweites Mikrophon (M_2), das die Umgebungsgeräusche aufnimmt und in ein zweites elektrisches Signal umwandelt, und

ein Umgebungsgeräuschbeseitigungsmittel (104), das eine den Umgebungsgeräuschen entsprechende Signalkomponente auf der Grundlage des ersten und des zweiten elektrischen Signals aus dem elektrischen Signal beseitigt, umfaßt.

2. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (10A) eine vorderseitige Blende und eine rückseitige Blende aufweist und das erste Mikrophon (M₁) an der vorderseitigen Blende und das zweite Mikrophon (M₂) an der rückseitigen Blende angebracht ist.

3. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umgebungsgeräuschbeseitigungsmittel (104) einen Differenzverstärker (34) aufweist, der die Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Signal ermittelt.

4. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, das in Verbindung mit einem mittels Schallabstrahlungsmittel mit einstellbarem Schalldruckpegel Schallwiedergebenden Informationswiedergabegerät (105) verwendet wird, mit

einem Sender (10A), der einen Sprachbefehl in ein Fernbedienungssignal (R_c) umwandelt und dieses Fernbedienungssignal (R_c) aussendet, und einem Empfänger (102), der dem Informationswiedergabegerät (105) zugeordnet ist und das Fernbedienungssignal (R_c) empfängt, dieses in einen Steuerbefehl dekodiert und diesen an das Informationswiedergabegerät (105) liefert,

dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (10B) Detektormittel (106), die feststellen, ob ein Sprachbefehl eingegeben wird und ein Detektorsignal (S_d) erzeugen, und

Tondämpfungsmittel (107), die den Schalldruckpegel des vom Informationswiedergabegerät (105) wiedergegebenen Schalls in Abhängigkeit vom Detektorsignal (S_d) der Detektormittel (106) absenken, bevor mit der Eingabe des Sprachbefehls begonnen wird, umfaßt.

5. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (10B) einen Sprechschalter (12) aufweist, mit dem ein Signal erzeugt wird, das den Sender (10B) dazu veranlaßt, das Fernbedienungssignal (R_c) auszusenden, wenn der Sprachbefehl eingegeben wird.

6. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektormittel (106) Mittel aufweisen, die erfassen, ob ein Sprachbefehl in den Sender (10B) eingegeben wird, indem sie das Signal vom Sprechschalter (12) erfassen.

7. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, mit einem Sender (10C) mit einem Mikrophon (M), das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt,

Spracherkennungsmitteln (15), die den Sprachbefehl auf der Grundlage des elektrischen Signals vom Mikrophon (M) in Musterdaten umwandeln, die Musterdaten des Sprachbefehls mit vorgegebenen Standardmusterdaten vergleichen, ein Ausgangssignal festlegen, das das auf einer Spracherkennungsbedingung basierende Vergleichsergebnis darstellt und ein dem Sprachbefehl entsprechendes Fernbedienungssignal (R_c) aussenden, und einem Empfänger (102), der das Fernbedienungssi-

gnal (R_c) empfängt, dieses in einen Steuerbefehl umwandelt und diesen an ein zu steuerndes Gerät (103) liefert,

dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (10C) ein Erkennungsbedingungssetzmittel (109) aufweist, das an das Spracherkennungsmittel (15) einen Befehl ausgibt, der die Spracherkennungsbedingung automatisch abwandelt, wenn das Spracherkennungsmittel (15) den Sprachbefehl nicht erkennt.

8. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zum Aussenden eines einem Sprachbefehl entsprechenden Fernbedienungssignals (R_c), gekennzeichnet durch,

eine Sprachspeichereinheit (230), die Daten des Sprachbefehls speichert, und

eine Sprachwiedergabeeinheit (231), die Daten des Sprachbefehls aus der Sprachspeichereinheit (230) aufgrund eines externen Sprachwiedergabebefehlssignals (S_i) ausliest und die Sprachbefehlsdaten in eine Sprachausgabe umwandelt.

9. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Registerereinheit (232), die auf der Grundlage der Sprachbefehlsdaten dem Vergleich dienende Standardmusterdaten erzeugt und speichert, wobei die Sprachspeichereinheit Mittel (230) aufweist, die mit der Registerereinheit (232) zusammenarbeiten und Sprachbefehlsdaten speichern, wenn von der Registerereinheit (232) Standardmusterdaten erzeugt werden.

10. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprachspeichereinheit (230) einen Verstärker (211), der ein Signal eines von einem Mikrophon (M) aufgenommenen Eingabesprachbefehls auf einen vorgegebenen Pegel verstärkt, eine Filterreihe (212; 217, 218, 219), die ein Ausgangssignal vom Verstärker (211) in Signale in entsprechenden Frequenzbändern unterteilt und die Signale in den Frequenzbändern gleichrichtet, einen Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektor (213), der bestimmt, ob der eingegebene Sprachbefehl stimmhaft oder stimmlos ist, einen Tönhöhendetektor (214), der die Grundfrequenz des eingegebenen Sprachbefehls erfaßt, falls der eingegebene Sprachbefehl periodisch ist, und einen Analog/Digital-Wandler (215), der die von der Filterreihe (212) ausgegebenen, gleichgerichteten Signale in den Frequenzbändern, ein Ausgangssignal vom Stimmhaft/Stimmlos-Schalldetektor (213) und ein Ausgangssignal vom Tönhöhendetektor (214) in entsprechende Digitalsignale umwandelt, umfaßt.

11. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprachwiedergabeeinheit (231) einen Digital/Analog-Wandler (221), der die Daten der Sprachspeichereinheit (230) in Analogdaten umwandelt, einen Impulsgenerator (222), der ein periodisches Impuls-signal erzeugt, einen Geräuschgenerator (223), der ein Geräusch erzeugt, eine Schallquellenwählvorrichtung (224), die in Abhängigkeit davon, ob der eingegebene Sprachbefehl stimmhaft oder stimmlos ist, entweder die Ausgabe des Impuls-generators (222) oder die Ausgabe des Geräuschgenerators (223) wählt, eine Amplitudensteuerung (225), die auf der Grundlage des vom Digital/Analog-Wandler (221) ausgegebenen Analogsignals die Amplitu-

de entweder des periodischen Impulssignals oder des Geräusches steuert, ein Bandpaßfilter (226), das ein Ausgangssignal der Amplitudensteuerung (225) durch entsprechende Frequenzbänder hindurchläßt, einen Verstärker (227), der das Ausgangssignal des Bandpaßfilters (226) auf einen vorgegebenen Pegel verstärkt, und einen Lautsprecher (201), der ein Ausgangssignal des Verstärkers (227) in ein Schallsignal umwandelt, umfaßt.

12. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, gemäß Anspruch 9, gekennzeichnet durch einen Sender (10E), der das Fernbedienungssignal (R_c) ausendet, wobei die Sprachspeichereinheit (230), die Sprachwiedergabeeinheit (231) und die Register-einheit (232) in dem Sender (10E) enthalten sind.

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

100: FERNBEDIENUNGSSYSTEM

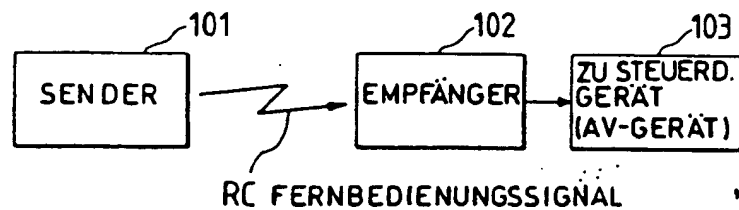


FIG. 2

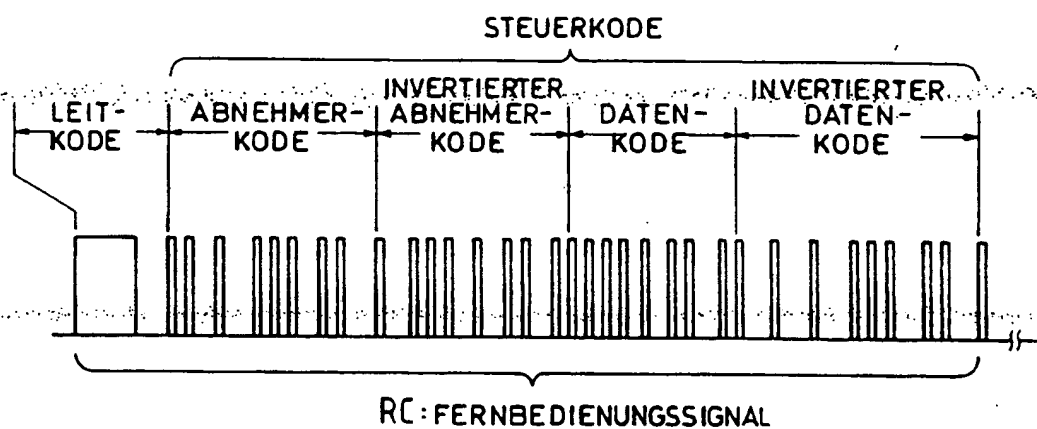


FIG. 3

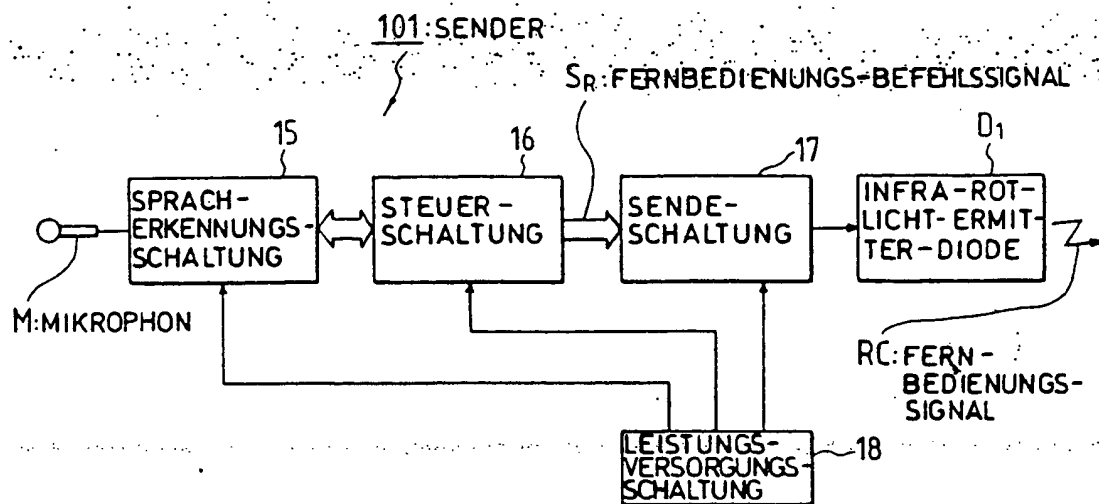


FIG. 4

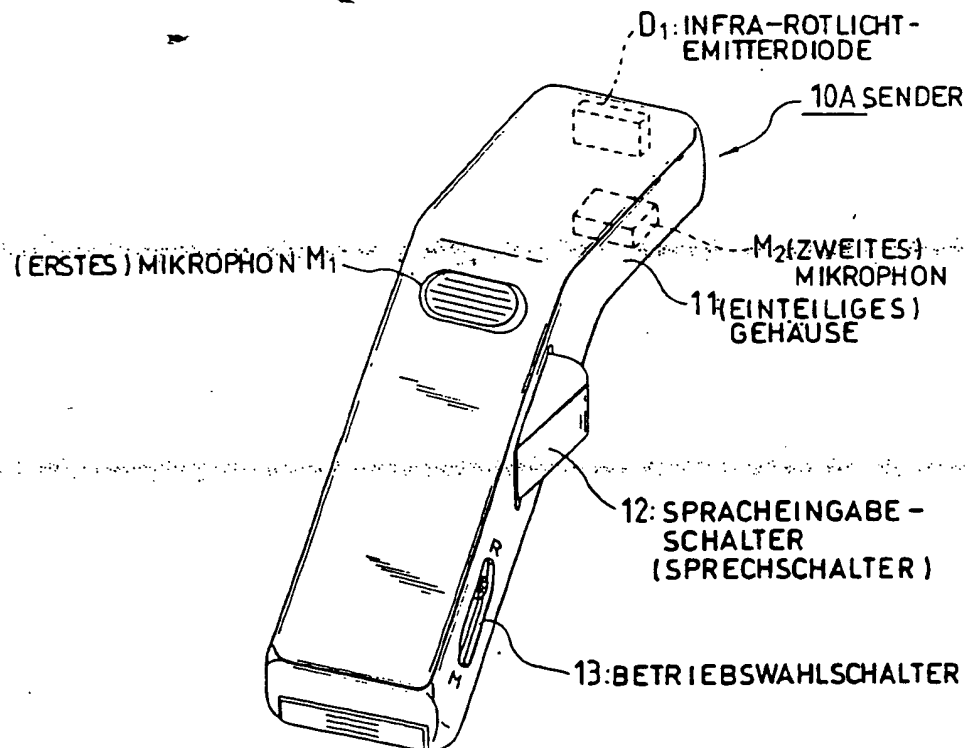


FIG. 5

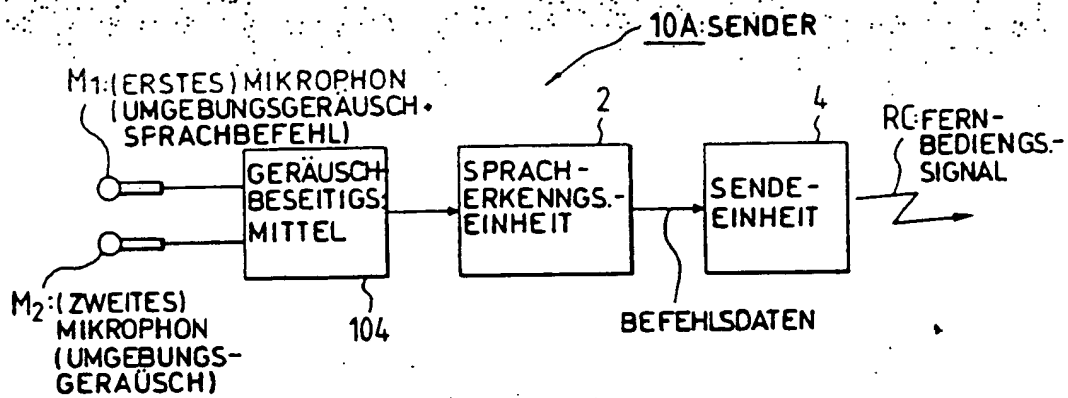
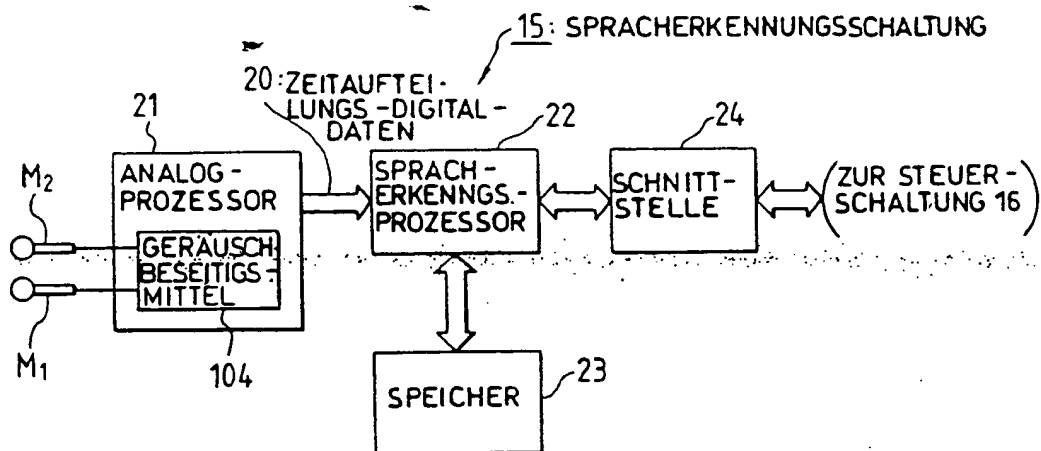
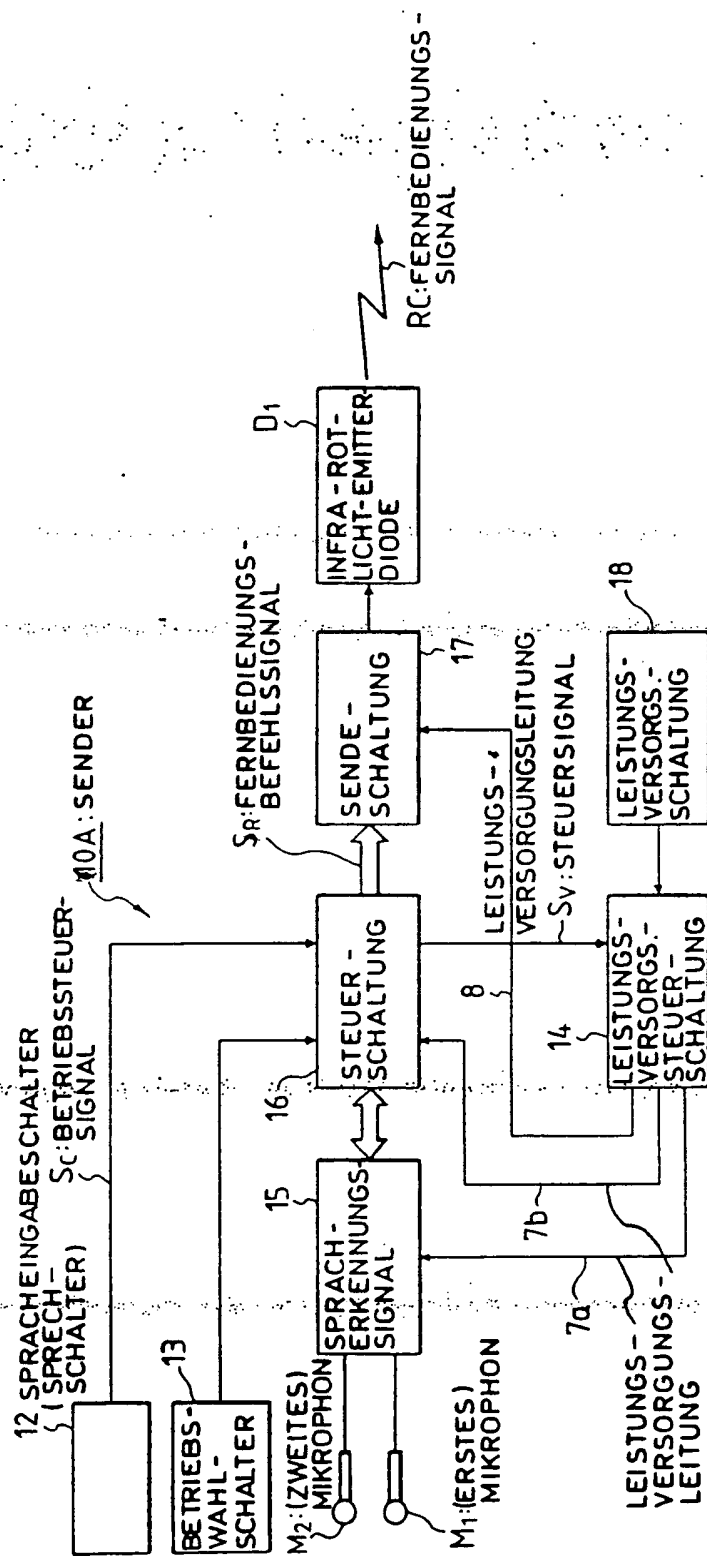


FIG. 7



M1:(ERSTES) MIKROPHON (SPRACHBEFEHL, UMGEBUNGSGERÄUSCH)
M2:(ZWEITES) MIKROPHON (UMGEBUNGSGERÄUSCH)

FIG. 6



MT: (ERSTES) MIKROPHON (SPRACHBEFEHL • UMGEBUNGSGERÄUSCH)

M₂: (ZWEITES) MIKROPHON (UMGEBUNGSGERÄUSCH)

FIG. 8

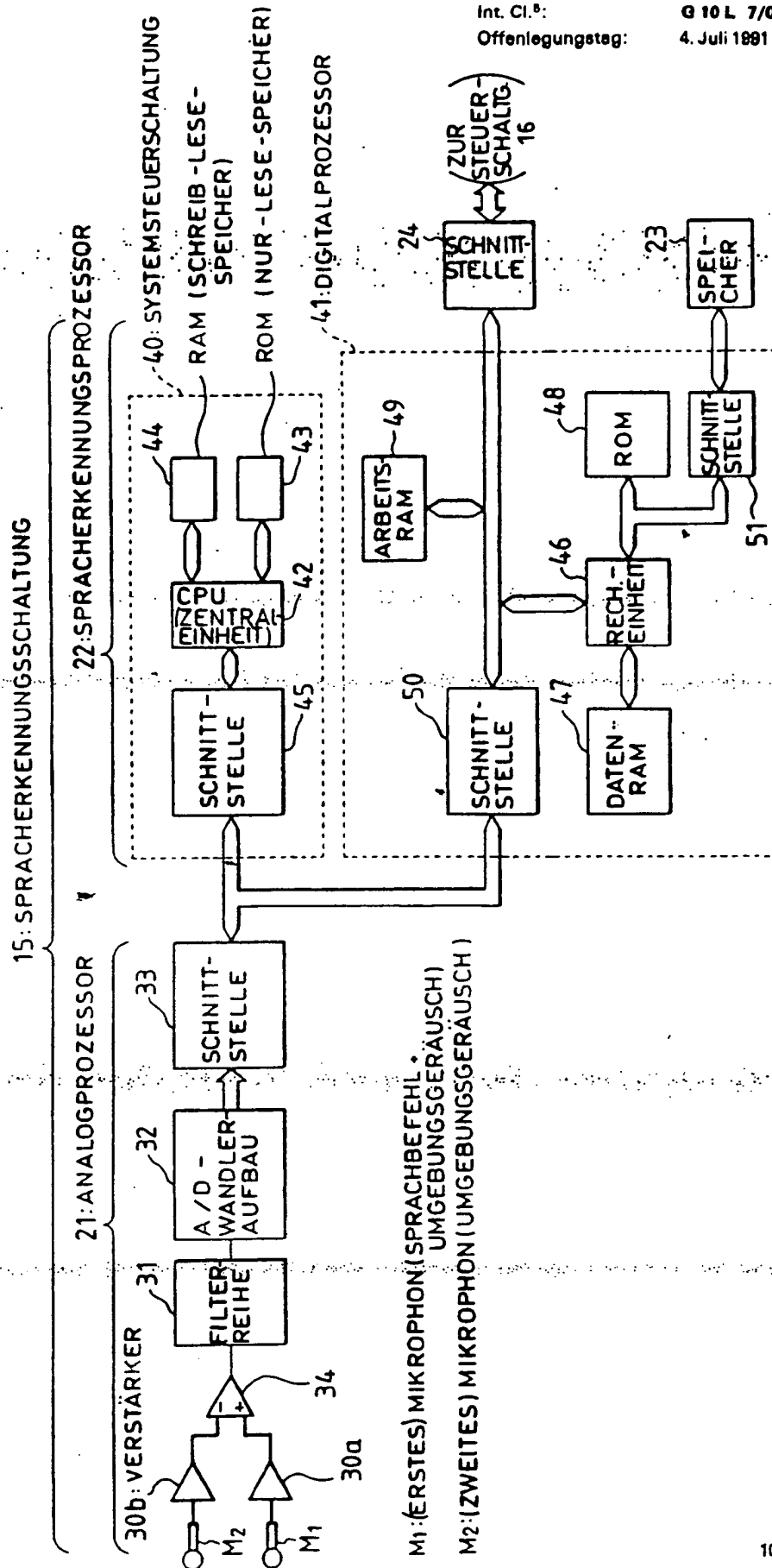


FIG. 9(a)

21: ANALOGPROZESSOR

31: FILTERREIHE

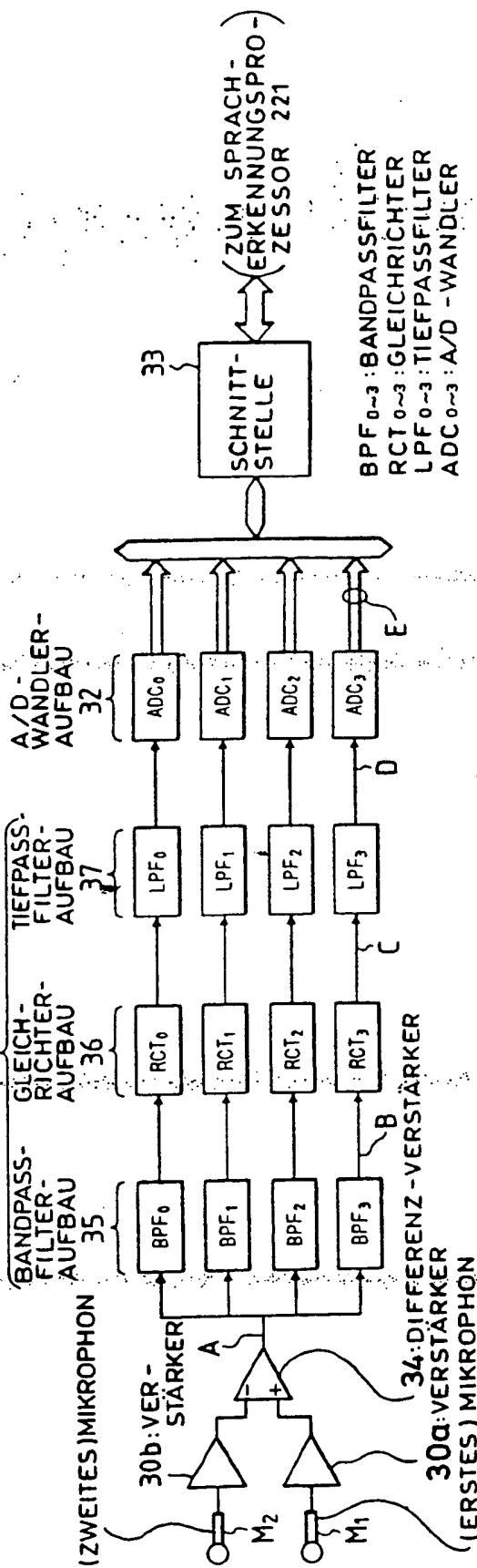


FIG. 9(b)

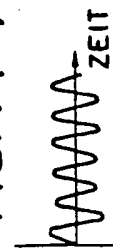


FIG. 9(c)

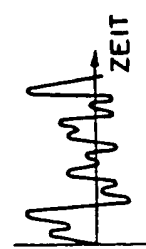


FIG. 9(d)

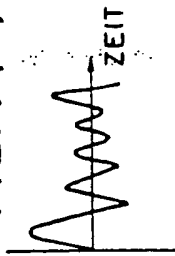


FIG. 9(e)

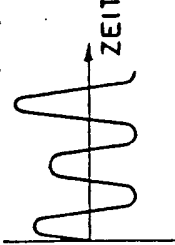


FIG. 9(f)

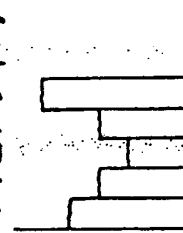


FIG. 9(g)

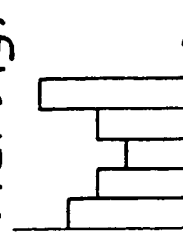


FIG. 9(h)

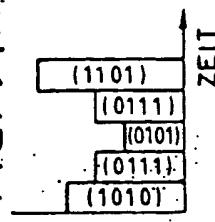


FIG. 10

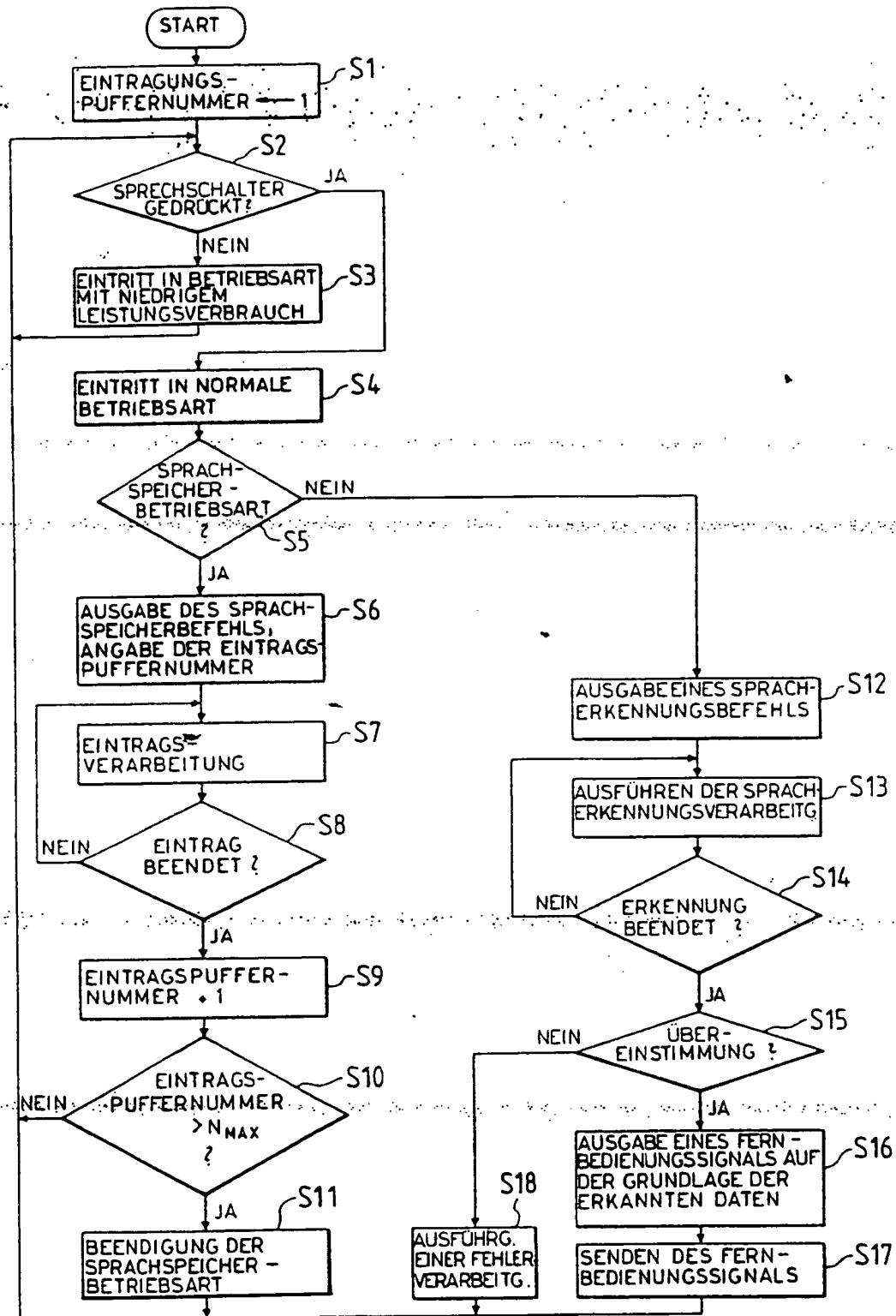


FIG. 11

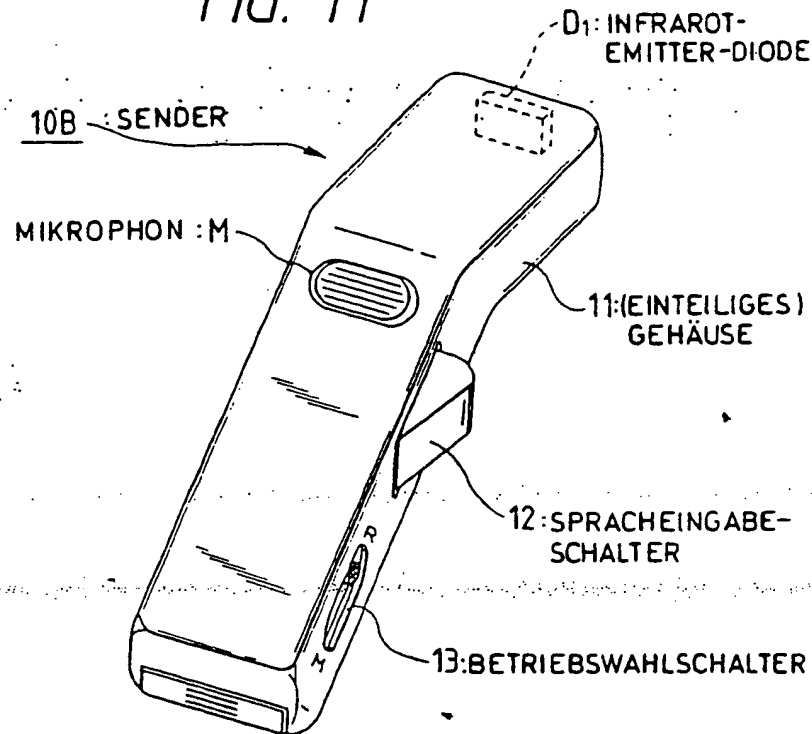


FIG. 12

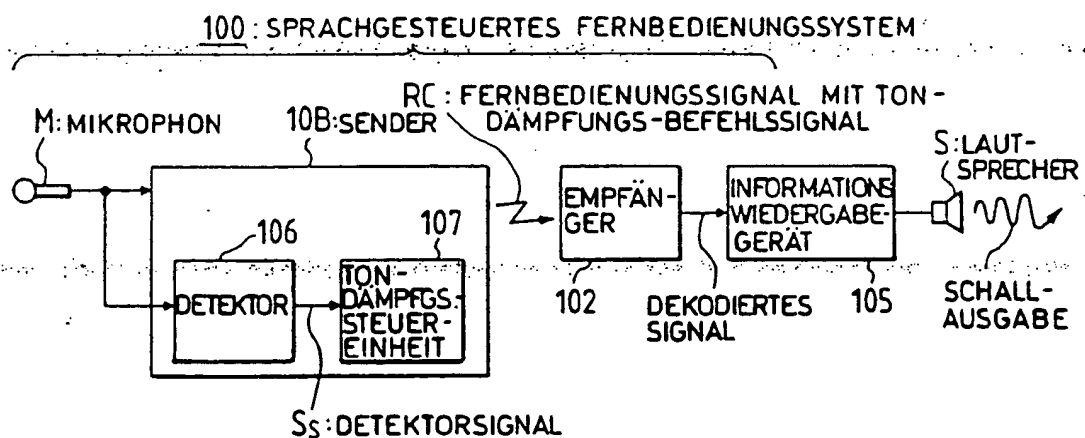


FIG. 13

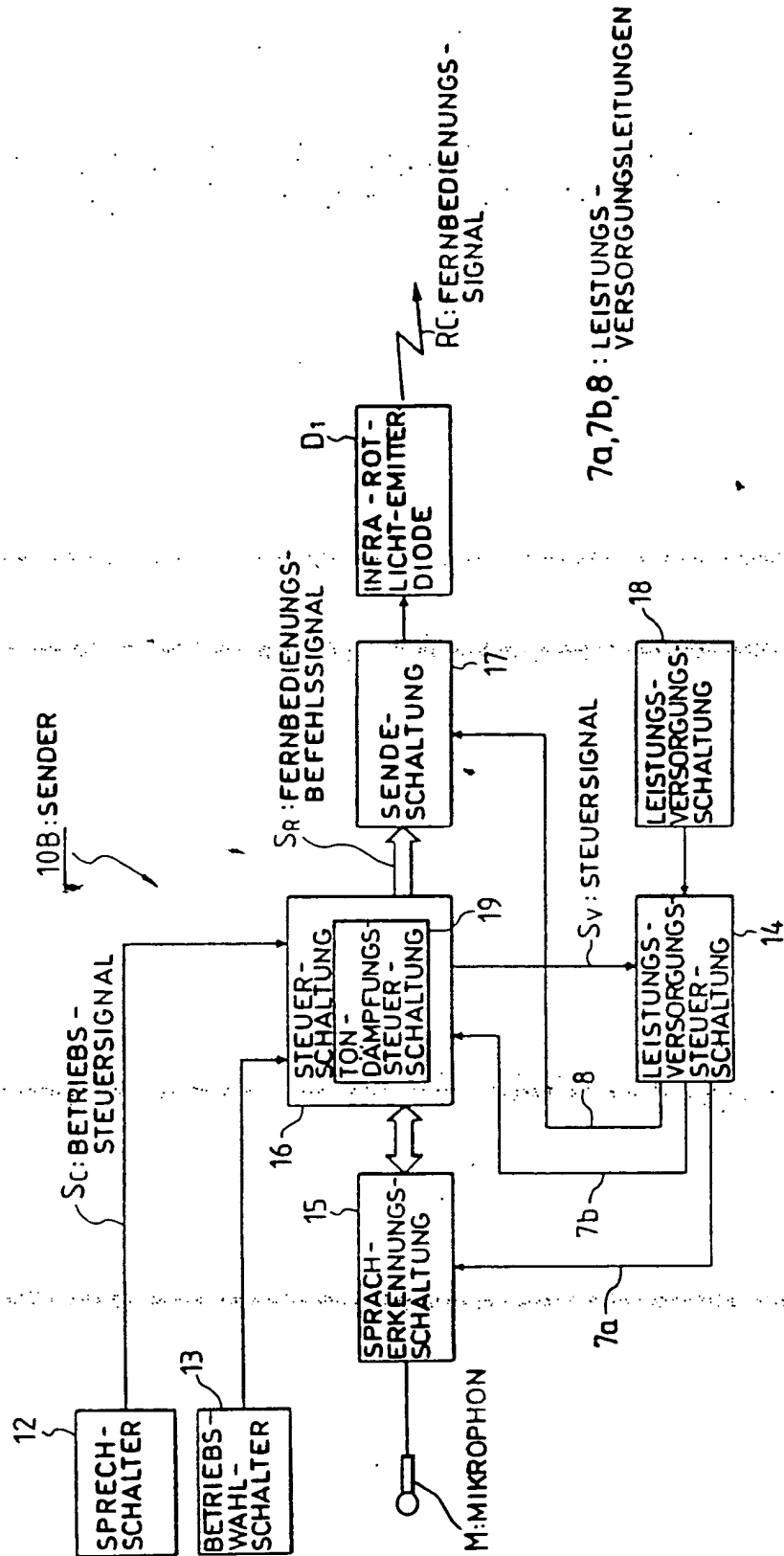


FIG. 14

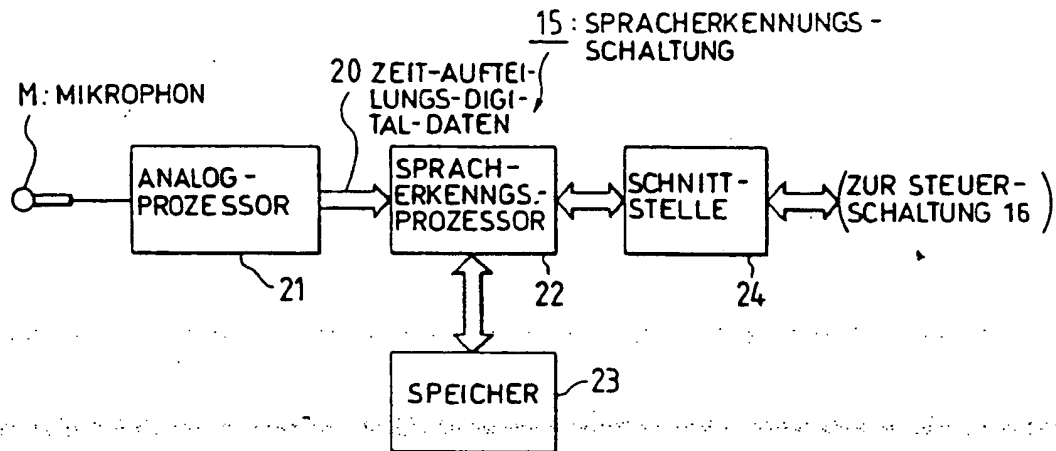


FIG. 16

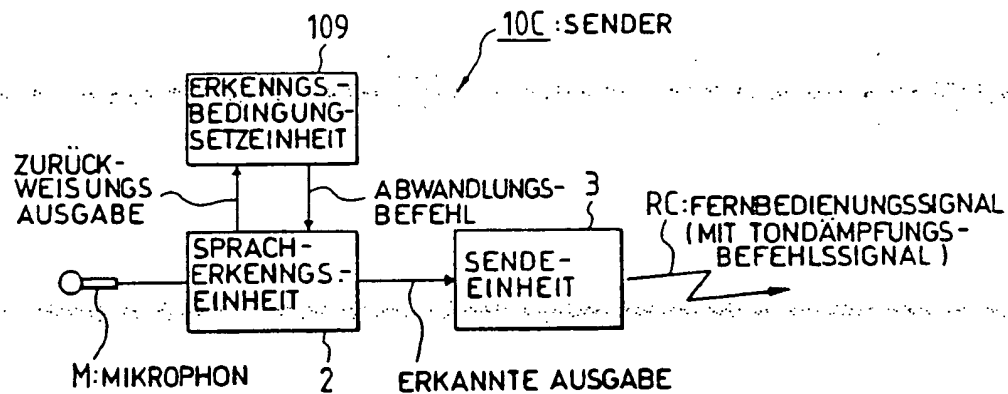


FIG. 15

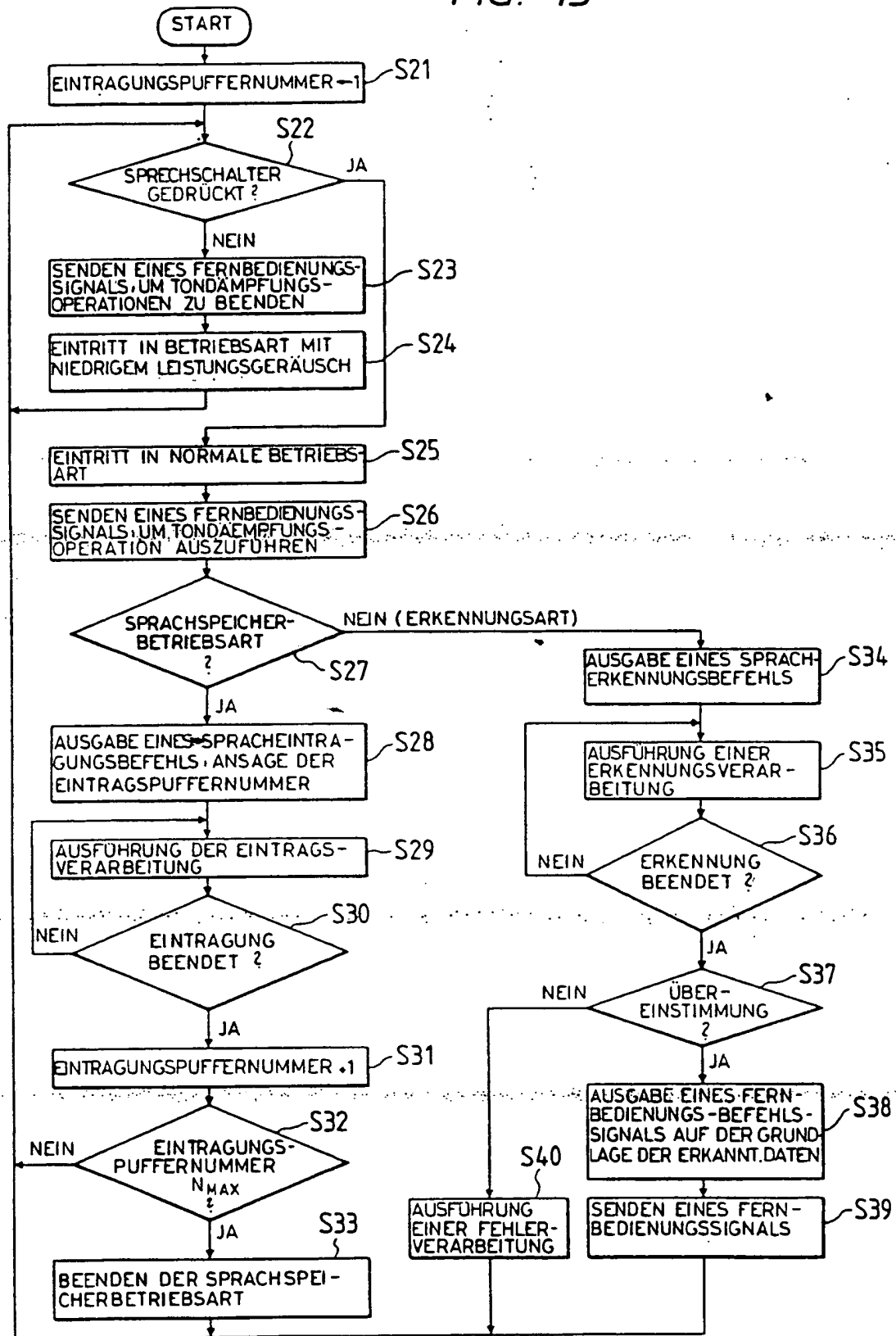


FIG. 17

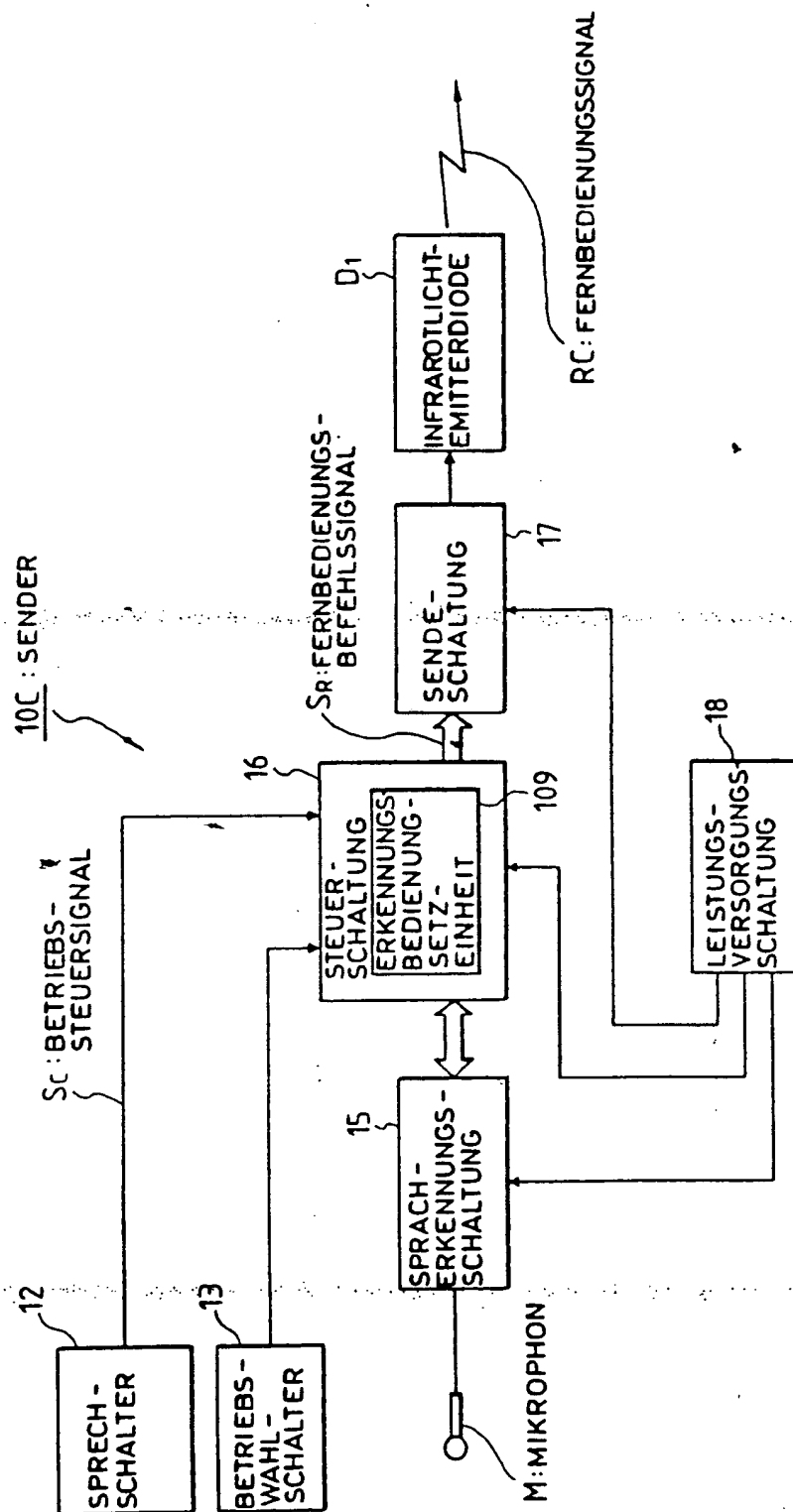


FIG. 18

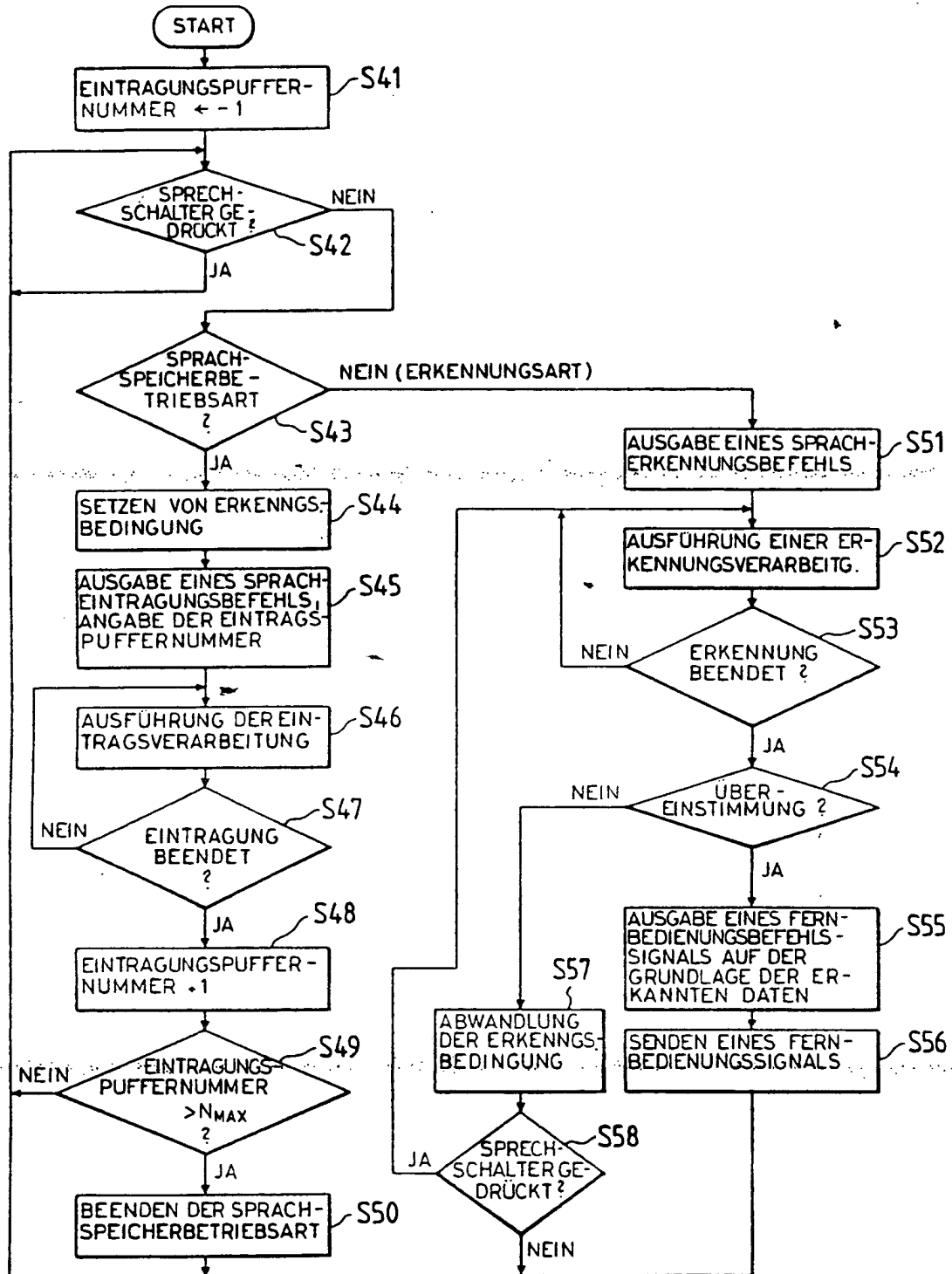


FIG. 19

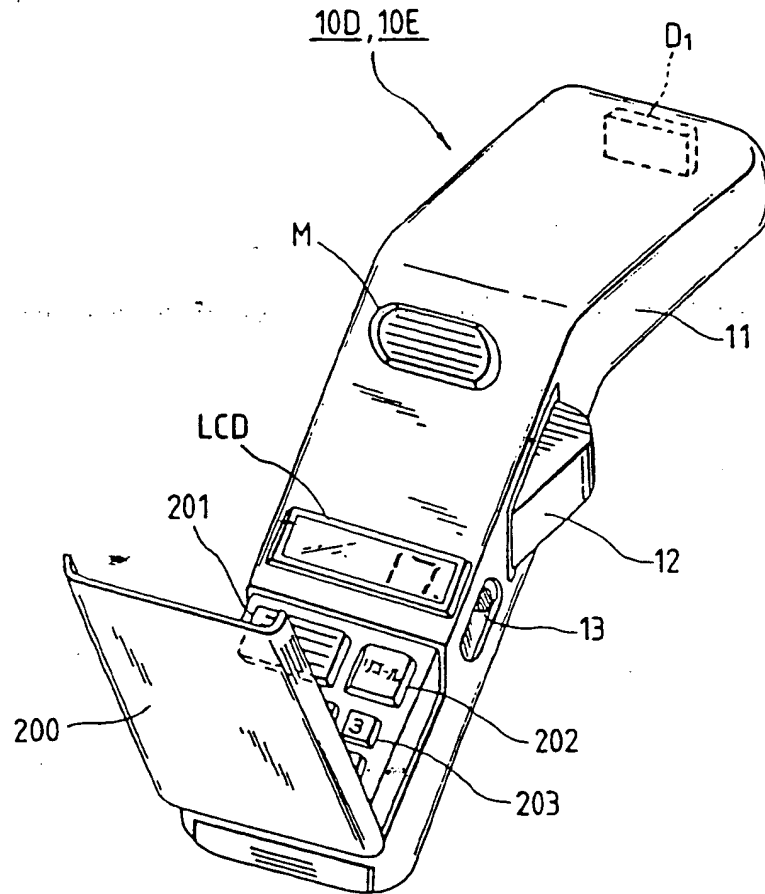


FIG. 20

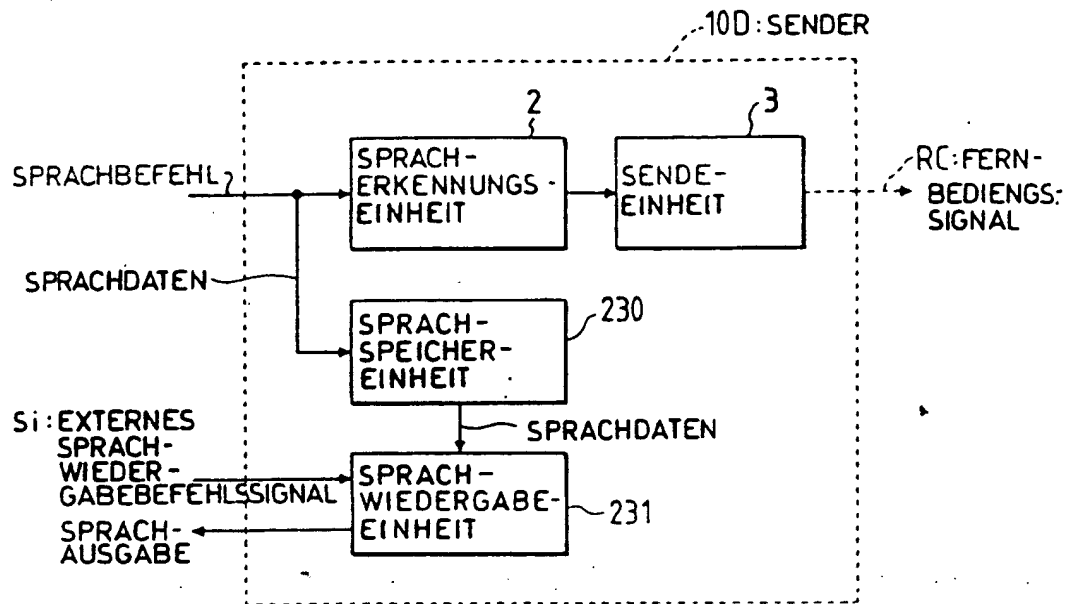


FIG. 21

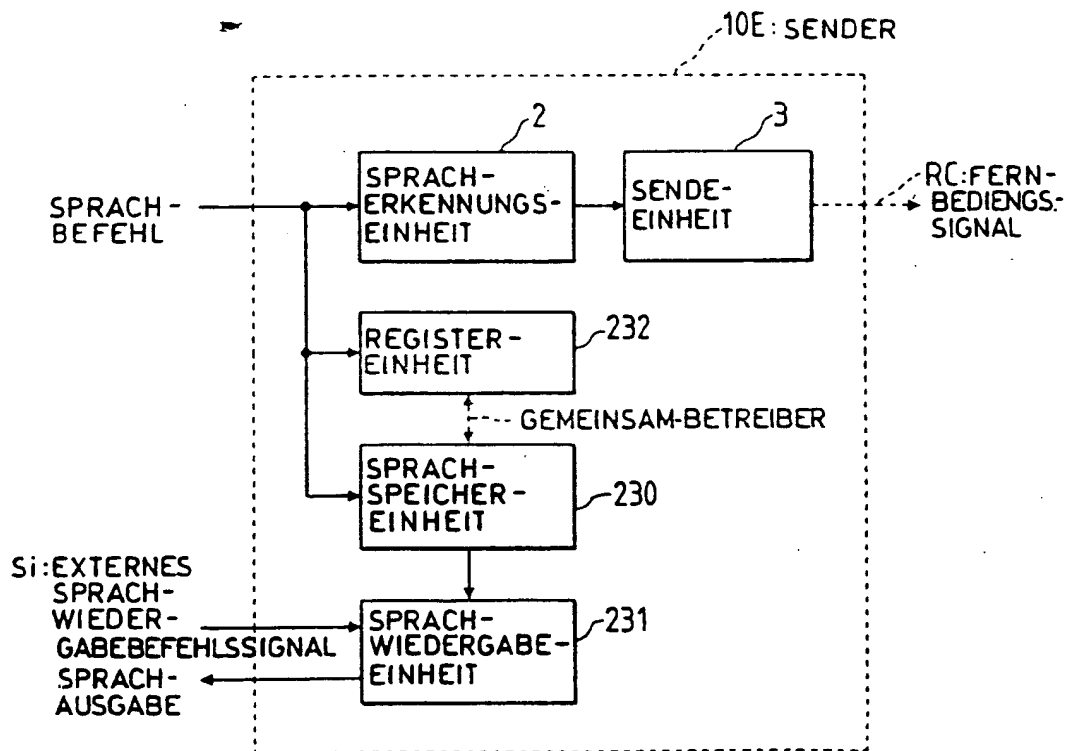


FIG. 22

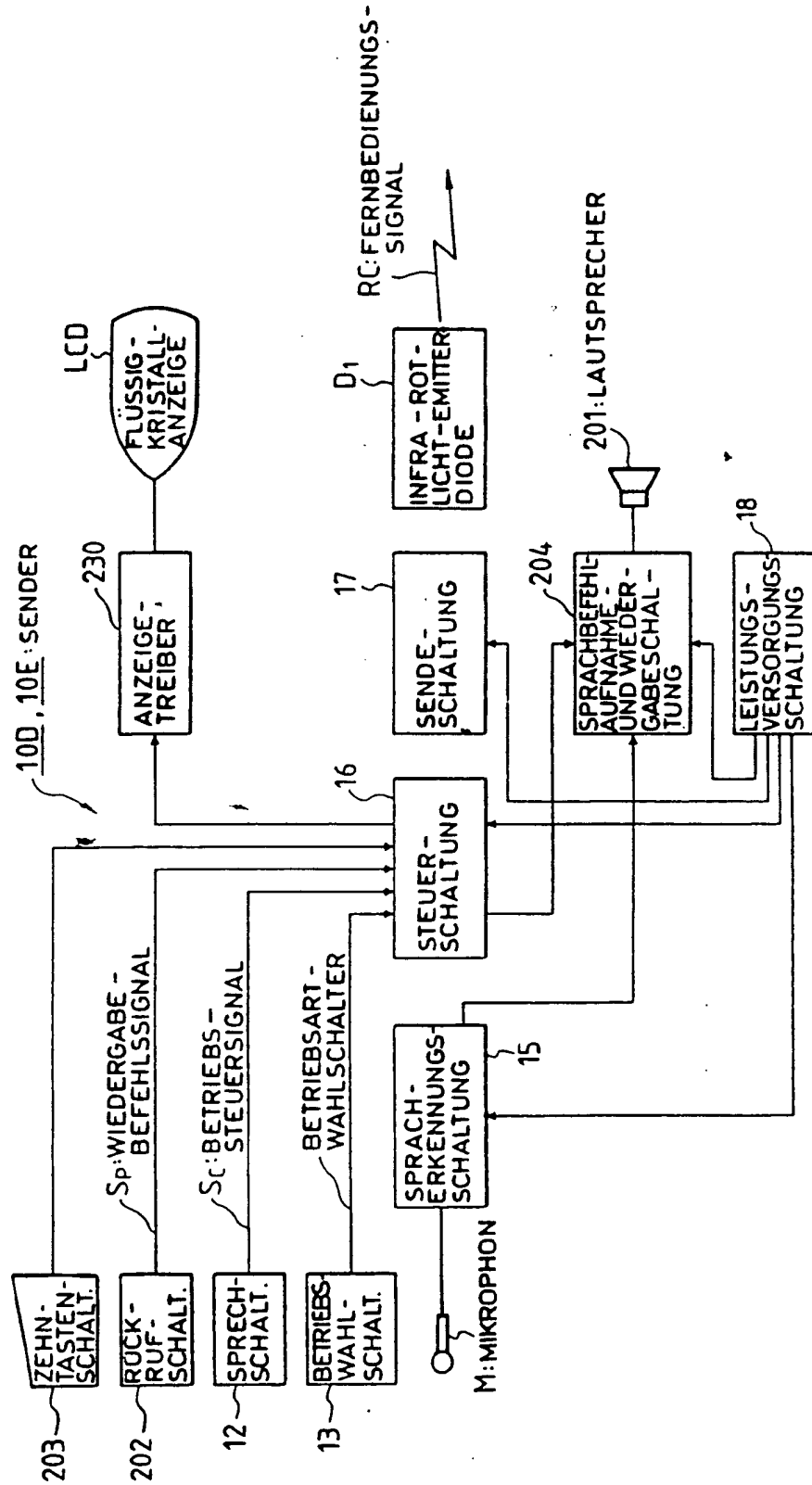


FIG. 23

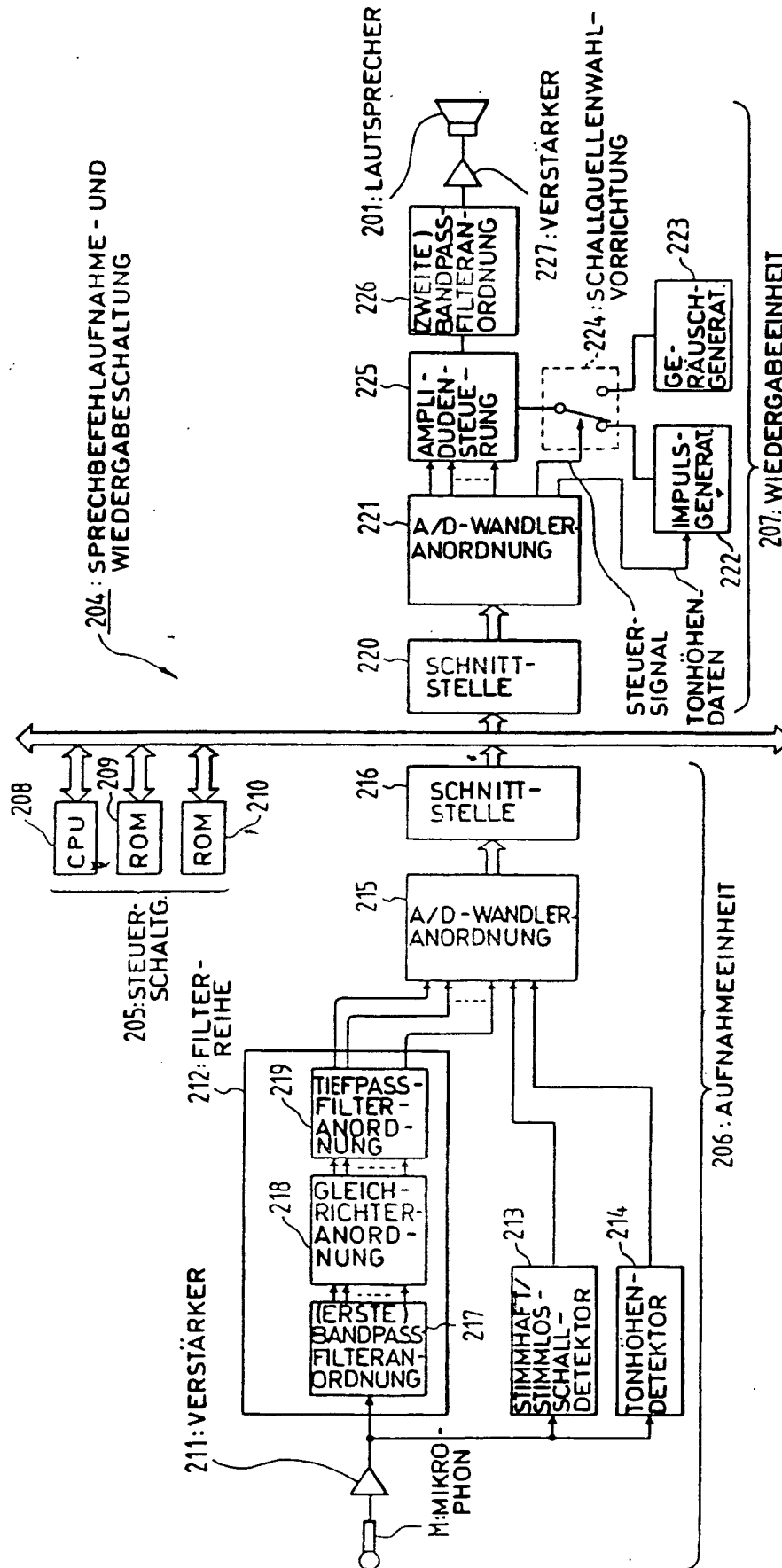


FIG. 24

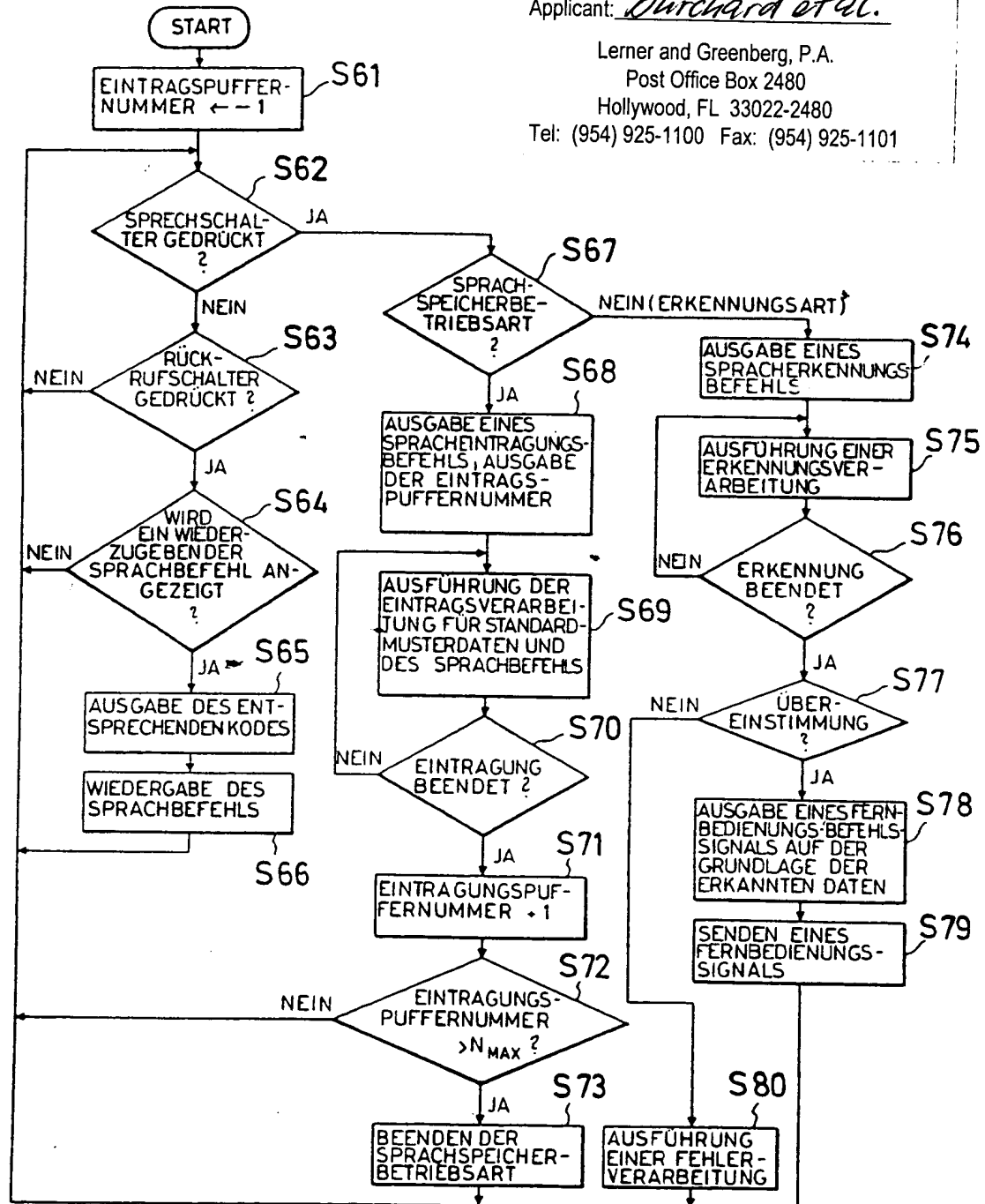
Docket # GR00P1087 USApplic. # 09/767,800Applicant: Burchard et al.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

